

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Abgaskatalysator, insbesondere für Kraftfahrzeuge und ein Verfahren zu dessen Herstellung. Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß ein aus wenigstens einem von einer Lagerungsmatte (7) umwickelten Monolithen (1) gebildetes Monolithpaket (17) in einen als Gehäuse dienenden Rohrabschnitt (2) eingepreßt wird. Der Rohrabschnitt (2) weist zwei Längsabschnitte (9, 10) mit unterschiedlichen Innenquerschnittsflächen auf. Das Monolithpaket wird von dem Rohrende (21) mit einer größeren oder mit der größten Innenquerschnittsfläche her eingepreßt. Bei einem erfindungsgemäßen Abgaskatalysator ist dementsprechend wenigstens ein verengter Längsabschnitt (9) mit einem verringerten Durchmesser (12) bzw. mit einer verkleinerten Innenquerschnittsfläche vorhanden, wobei die Innenfläche (5a) des Rohrabschnitts (2) parallel zu dessen Mittellängsachse (32) verläuft.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshjan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Abgaskatalysator, insbesondere für Kraftfahrzeuge und Verfahren zu seiner Herstellung

5 Ein üblicher Abgaskatalysator, insbesondere für Kraftfahrzeuge, umfaßt ein metallisches Gehäuse, in dem ein Katalysatorkörper gelagert ist. Ein keramischer Katalysatorkörper, im folgenden Monolith genannt, weist gegenüber einem metallischen eine weit geringe mechanische Stabilität auf. Außerdem sind die Wärmeausdehnungskoeffizienten des keramischen Materials und des metallischen Gehäuses sehr unterschied-
10 lich. Die Lagerung eines Monolithen im Gehäuse erfolgt daher mit Hilfe einer Lagerungsmatte, die in einem zwischen Monolith und Gehäuse vorhandenen Spaltraum mit radialer Vorspannung einliegt. Als Lagerungsmatten werden häufig sogenannte Quellmatten verwendet, das sind Mineralfasermatten mit eingelagerten Blähglimmerpartikeln. Blähglimmer spaltet bei erhöhten Temperaturen irreversibel Wasserdampf ab,
15 wodurch die Partikel in einen expandierten Zustand übergehen. Im expandierten Zustand der Blähglimmerpartikel übt die Matte in Radialrichtung höhere Rückstellkräfte auf die Innenfläche des Gehäuses und die Umfangsfläche des Monolithen aus, was mit einer Erhöhung der Auspreßkraft verbunden ist. Unter Auspreßkraft ist die Kraft zu verstehen, mit der der Monolith in Axialrichtung beaufschlagt werden muß, um ihn aus
20 seiner Lagerung zu lösen. bzw. um ihn in Axialrichtung zu verschieben. Die Auspreßkraft soll aus verständlichen Gründen möglichst hoch sein, um eine zuverlässige Lagerung des Monolithen während des Fahrzeugbetriebes zu gewährleisten.

Neben Quellmatten werden auch Lagerungsmatten eingesetzt, die keinen Blähglimmer
25 enthalten. Solche Matten bestehen im wesentlichen nur aus Mineralfasern. Die radialen Rückstellkräfte beider Mattentypen werden dadurch erzeugt, daß die Dicke der Matte im unverbauten Zustand größer ist als das Spaltmaß des zwischen Monolith und Gehäuse vorhandenen Spaltraums. Während bei Quellmatten die Spaltvergrößerung bei den Betriebstemperaturen des Katalysators durch die Expansion der Blähglimmerpartikel ausgeglichen wird, muß bei blähglimmerfreien Mineralfasermatten die radiale Vor-
30 spannung der Lagerungsmatte so groß sein, daß auch im erweiterten Zustand des Spaltraumes der Monolith sicher gelagert wird. Um die Rückstellkräfte einer Matte mit

vorgegebener Dicke zu erhöhen, wird daher in der Regel ein möglichst kleines Spaltmaß für den Spaltraum angestrebt. Bei aus zwei Halbschalen bestehenden Gehäusen wird zunächst ein aus einem oder mehreren einlagig mit einer Lagerungsmatte umwickelten Monolithen bestehendes Monolithpaket in eine Halbschale eingelegt und dann die zweite Halbschale aufgesetzt. Dabei muß die Lagerungsmatte auf eine dem gewünschten Spaltmaß entsprechende Dicke komprimiert werden. Während ein Monolith gegenüber einer radial einwirkenden isostatischen Belastung relativ unempfindlich ist, besteht bei Scherbeanspruchungen, etwa infolge tangentialer Krafteinleitung, die Gefahr daß der Monolith zerstört wird. Bei Halbschalengehäusen tritt eine solche Scherbelastung vor allem an den den Rändern der Halbschalen auf. Einer Verkleinerung des Spaltmaßes sind bei solchen Katalysatoren daher relativ enge Grenzen gesetzt. Analoges trifft für Abgaskatalysatoren mit einem Wickelgehäuse zu. Bei einer dritten Katalysatorbauart besteht der den bzw. die Monolithe aufnehmende Lagerungsbereich des Gehäuses aus einem Rohrabschnitt. Bei der Herstellung solcher Abgaskatalysatoren wird das oben erwähnte Monolithpaket in einen Rohrabschnitt eingepreßt. Die durch die Kompression der Lagerungsmatte hervorgerufenen Rückstellkräfte wirken dabei gleichmäßig über den Monolithumfang verteilt, also quasi isostatisch auf den Monolithen. Eine Scherbelastung tritt praktisch nicht auf. Dennoch kann bei herkömmlichen Rohrkatalysatoren der Spaltraum zur Erhöhung der Mattenrückstellkräfte nicht in zufriedenstellendem Maße verkleinert werden. Dies liegt daran, daß das Einpressen eines Monolithpakets in einen Rohrabschnitt umso schwieriger zu bewerkstelligen ist, je enger der zur Verfügung stehende Spaltraum ist bzw. je mehr die Dicke der Lagerungsmatte das zur Verfügung stehende Spaltmaß des Spaltraumes übersteigt.

Davon ausgehend ist es die Aufgabe der Erfindung, einen Abgaskatalysator mit verbesserter Lagerung des Monolithen sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Abgaskatalysators in Rohrbauweise vorzuschlagen.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 sowie einen Abgaskatalysator nach Anspruch 14 gelöst. Wenn von einem etwa zylindrischen Rohrabschnitt oder von einem etwa zylindrischen Monolithen gesprochen wird, so sind darunter auch ovale oder polygone Rohrabschnitte und Monolithe zu verstehen. Außerdem soll unter einem

Abgaskatalysator allgemein eine Vorrichtung zur Reinigung von Abgasen verstanden werden, die neben oder statt eines Monolithen auch einen Partikel- oder Rußfilter enthalten kann. Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren wird ein Rohrabschnitt mit mehreren unterschiedlichen Innenquerschnittsflächen bereitgestellt, wobei ein Monolithpaket von einem Rohrende her eingepreßt wird, das eine größere oder die größte Innenquerschnittsfläche bzw. lichte Weite aufweist. Es kann z. B. ein Rohrabschnitt gewählt werden, der einen ersten Längsabschnitt mit größerer und einen sich daran anschließenden zweiten Längsabschnitt mit kleinerer Innenquerschnittsfläche aufweist. Die größere Innenquerschnittsfläche ist so gewählt, daß das Einschieben des Monolithpaketes keine Probleme bereitet, wobei aber dennoch eine Rückstellkräfte bewirkende Kompression der Lagerungsmatte erfolgt. Der sich anschließende Längsabschnitt mit kleinerer Innenquerschnittsfläche ist dagegen so gewählt, daß eine möglichst hohe Kompression der Lagerungsmatte und damit möglichst hohe Rückstellkräfte erzeugt werden. Würde dagegen ein Rohrabschnitt mit insgesamt verkleinerter Innenquerschnittsfläche verwendet werden, bestünde die Gefahr, daß die Lagerungsmatte gleich zu Beginn des Einpreßvorgangs etwa am Stirnkantenbereich des Rohrabschnitts hängen bleibt und nur der Monolith weiter in den Rohrabschnitt vorgetrieben wird. Wenn jedoch am Einpreßende des Rohrabschnittes eine größere Innenquerschnittsfläche und dementsprechend ein Spaltraum mit größerem Spaltmaß vorhanden ist, kann das Monolithpaket in den Rohrabschnitt eingepreßt werden, ohne daß die Sollage der Lagerungsmatte relativ zum Monolithen verändert wird. Wenn das in Einpreßrichtung weisende Vorderende des Monolithpakets später in den verengten Längsabschnitt des Rohrabschnittes eintritt, ist der sich davor befindliche Bereich der Lagerungsmatte durch den Rohrabschnitt schon derart stabilisiert, daß eine Sollageveränderung der Lagerungsmatte verhindert ist. Vorzugsweise wird ein derart vorkonfektionierter Rohrabschnitt so angeordnet, daß der verengte Längsabschnitt den zum Einströmtrichter weisenden Vorderbereich des Monolithen umfaßt (Anspruch 15).

Die Herstellung eines erfindungsgemäßen Abgaskatalysators kann auch so erfolgen, daß von jedem Rohrende her ein Monolithpaket in einem Rohrabschnitt eingepreßt wird. In diesem Falle weisen beide Rohrenden eine größere Innenquerschnittsfläche auf als wenigstens ein dazwischen angeordneter Bereich mit verringerter Innenquer-

schnittsfläche (Ansprüche 2 und 16). Vorzugsweise wird ein Rohrabschnitt mit einer sich stufenartig verändernden Innenquerschnittsfläche in Form mehrerer Längsabschnitte verwendet, wobei die Innenfläche der jeweiligen Längsabschnitte parallel zur Mittellängsachse des Rohrabschnitts verläuft. Mit anderen Worten bildet die Innenfläche des jeweiligen Längsabschnittes einen koaxial zur Mittellängsachse des Rohrabschnittes verlaufenden Zylindermantel mit kreisförmigem, ovalem oder polygenem Umriß. Bei einer Ausführungsvariante sind die in Einpreßrichtung aufeinanderfolgenden Längsabschnitte gemäß den Ansprüchen 4 und 17 nach abnehmenden Innenquerschnittsflächen angeordnet. Die Lagerungsmatte wird dabei mit fortschreitender Einpreßtiefe zunehmend komprimiert, bis sie am Ende des Einpreßvorgangs im Bereich des in Einpreßrichtung weisenden Rohrendes ihre höchste Kompression erfährt.

Alternativ zu einem stufenförmig verengten Rohrabschnitt kann auch ein solcher verwendet werden, bei dem sich die Innenquerschnittsfläche eines Längsabschnittes kontinuierlich verkleinert bzw. konusförmig verengt. Ein solcher Längsabschnitt kann sich über die gesamte Länge des Rohrabschnittes erstrecken. Die Innenquerschnittsfläche verkleinert sich dann von einem Rohrende zum anderen Rohrende hin kontinuierlich (Ansprüche 6,7,19 und 20). Die Innenfläche eines konusförmigen Längsabschnittes bildet also die Mantelfläche eines Kegelstumpfes, wobei auch hier der Umriß dieses Längsabschnittes kreisförmig, oval oder polygon sein kann. Sowohl mit der stufenförmigen als auch der kontinuierlichen, konusartigen Verengung, ist eine Versteifung des Rohrabschnittes bzw. des Katalysatorgehäuses verbunden. Gegenüber der kontinuierlichen Verengung der Innenquerschnittsfläche hat ein stufenförmig verjüngter Rohrabschnitt den Vorteil einer größeren Reibung zwischen Lagerungsmatte und Rohrabschnitt.

Nach den Ansprüchen 8 und 21 umfaßt ein Rohrabschnitt 2 sich von dessen Rohrenden her zu seiner Mitte hin konusförmig verjüngte Längsabschnitte. Bei einem solchen Rohrabschnitt wird zweckmäßigerweise jeweils ein Monolithpaket von jedem Rohrende her in den Rohrabschnitt eingepreßt. Schließlich kann es vorteilhaft sein, wenn bei einem Rohrabschnitt wenigstens ein Längsabschnitt mit parallel zu seiner Mittellängsachse verlaufenden Innenfläche und wenigstens ein konusförmiger Längsabschnitt vorhanden sind (Ansprüche 9 und 22).

Vorteilhaft ist auch ein Verfahren nach Anspruch 10 und ein Abgaskatalysator nach Anspruch 23, wenn sich die verengten bzw. die konusförmig verjüngten Längsabschnitte nur über einen Teilumfangsbereich des Rohrabschnittes erstrecken. Im Querschnitt
5 ovale bzw. ellipsenförmige Monolithe sind in ihren Flachbereichen, also im Bereich ihrer kleineren Ellipsenachse stärker druckbelastbar als in den seitlichen, stärker gekrümmten Bereichen ihrer längeren Ellipsenachse. Daher ist es vorteilhaft, wenn die Gesamtpreßkraft so verteilt wird, daß die Flachseiten der Monolithe stärker belastet werden, als die stärker gekrümmten Seitenbereiche. Um dies zu gewährleisten, wird ein
10 Rohrabschnitt verwendet, der nicht über seinen gesamten Umfang verengt ist sondern in seinen den jeweiligen Flachseiten des Monolithen zugeordneten Bereichen verengt ist. Der Monolith läßt sich daher insgesamt mit einer erhöhten radialen Preßkraft aufschlagen, ohne daß dabei die Gefahr eines Monolithbruches besteht. Die Verengung der genannten Umfangsbereiche kann so gewählt sein, daß nach dem Einpressen eines
15 Monolithpaketes ein vollumfänglich gleichmäßiges Spaltmaß des Spaltraumes erreicht wird.

Eine Variation der radialen Preßkraft kann allgemein auch dadurch erreicht werden, daß die Verengung von verengten bzw. verjüngten Längsabschnitten in einem Teilumfangsbereich stärker ausgeprägt ist als in einem anderen Teilumfangsbereich. Für
20 Rohrabschnitte, bei denen sich die Verengung nur auf einen Teilumfangsbereich erstreckt, bedeutet dies, daß ein Abschnitt dieses Teilumfangsbereiches weiter in Richtung auf die Mittellängsachse des Rohrabschnittes abgesenkt ist als ein anderer Abschnitt.

Besonders vorteilhaft ist ein erfindungsgemäßer Abgaskatalysator in Verbindung mit einer Quellmatte, da solche Matten gegenüber blähglimmerpartikelfreien Mineralfasermatten wesentlich kostengünstiger sind. Bei solchen Quellmatten muß eine bestimmte Betriebstemperatur erreicht werden, damit die Expansion der Blähglimmerpartikel
25 ausgelöst wird. Im Niederlastbereich, beispielsweise von großvolumigen Dieselmotoren oder bei Diesel- oder Otto-Motoren mit direkter Kraftstoffeinspritzung wird die Expansionstemperatur vielfach nicht erreicht. Die Folge ist, daß der Monolith allein aufgrund

der anfänglichen, durch das Spaltmaß und die ursprüngliche Mattendicke bestimmten Rückstellkräfte der Quellmatte im Katalysatorgehäuse gelagert ist. Bei einer Quellmatte sind die Mineralfasern und die Blähglimmerpartikel in einem organischen Binder eingebettet. Die anfängliche Rückstellkraft einer solchen Matte wird maßgeblich vom organischen Binder bestimmt. Oberhalb etwa 160° C erweicht der Binder und verteilt sich dabei in der porösen Struktur der Matte. Die Folge ist ein Verlust an Rückstellkraft bzw. ein Abfall der auf den Monolithen ausgeübten radialen Preßkräfte. Hinzu kommt, daß der Binder bei längerer Wärmebeaufschlagung in dem genannten Temperaturbereich durch partielle Oxidation verhärtet. Dies hat einen weiteren erheblichen Rückgang der axialen Preßkräfte zur Folge. Hinzu kommt, daß die beim Betrieb des Fahrzeuges auftretenden Vibrationen eine stetige Kompression der Lagerungsmatte in Radialrichtung, und aufgrund des verhärteten Binders praktisch eine bleibende Verformung bzw. Verdichtung der Matte bewirken. Dies kann soweit führen, daß die durch Motorschwingungen und Abgaspulsationen hervorgerufenen axialen Beschleunigungen den Monolithen aus seiner Verankerung lösen. Bei einem erfindungsgemäßen bzw. einem erfindungsgemäß hergestellten Abgaskatalysator ist dies aber dadurch verhindert, daß die Innenquerschnittsfläche des verengten Gehäuseabschnittes so gewählt, daß die Lagerungsmatte so stark komprimiert bzw. vorgespannt ist, daß eine zuverlässige Halterung des Monolithen auch in den genannten Niederlastbereichen bzw. bei Motoren mit nur geringer Wärmeentwicklung gewährleistet ist. Die Verringerung der Innenquerschnittsfläche kann schließlich so gewählt sein, daß Fertigungstoleranzen des Monolithen und des Rohrabschnittes, die vergrößernd auf den Spaltraum wirken, und damit die Auspreßkraft unter einen betriebssicheren Sollmindestwert absenken, kompensiert werden. Die Erfindung bietet daher weiterhin den Vorteil, daß auf eine individuelle Kalibrierung der Rohrabschnitte verzichtet werden kann. Bei einer solchen Kalibrierung wird jedem Rohrabschnitt ein individueller Monolith zugeordnet, die Querschnittsfläche des Monolithen bestimmt und zur Erzielung des gewünschten Spaltmaßes der Rohrabschnitt aufgeweitet.

Die Erfindung wird nun anhand von den in den beigefügten Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert:

Es zeigen:

- Fig.1 einen erfindungsgemäßen Abgaskatalysator in schematischer Darstellung, bei dem ein zwei Monolithe aufnehmender Rohrabschnitt nur einen verengten Längsabschnitt aufweist
- Fig.2 einen Abgaskatalysator mit einem zwei Monolithe aufnehmenden Rohrabschnitt, bei dem jedem Monolithen ein verengter Längsabschnitt zugeordnet ist,
- Fig.3 einen Abgaskatalysator mit einem Rohrabschnitt, bei dem ein etwa mittig angeordneter verengter Längsabschnitt von zwei Längsabschnitten mit größerer Innenquerschnittsfläche flankiert ist,
- Fig.4 einen Abgaskatalysator mit einem Rohrabschnitt, bei dem in Einpreßrichtung aufeinanderfolgende Längsabschnitte nach abnehmender Innenquerschnittsfläche angeordnet sind,
- Fig.5 einen Abgaskatalysator mit konischem Gehäuse,
- Fig.6 eine das Einpressen eines Monolithpakets in einen Rohrabschnitt zeigende schematische Darstellung,
- Fig.7 eine schematische Darstellung, die die Anfangsphase beim Einpressen eines Monolithpakets in einen Rohrabschnitt zeigt,
- Fig.8 einen Abgaskatalysator mit einem zylindrischen und einem konischen Längsabschnitt,
- Fig.9 die Draufsicht auf den Rohrabschnitt eines Abgaskatalysators, bei dem sich verengte Längsabschnitte nur über einen Teilumfangsbereich erstrecken,
- Fig.10 eine Ansicht des Rohrabschnittes nach Fig. 9 in Richtung des Pfeiles X,
- Fig.11 eine Abbildung eines Rohrabschnittes entsprechend Fig. 9 mit einem sich über den gesamten Umfang des Rohrabschnittes erstreckenden verengten Längsabschnitt, bei dem jedoch zwei Teilumfangsbereiche stärker verengt sind als die beiden anderen, und
- Fig.12 einen Rohrabschnitt mit zwei sich von den Enden zur Mitte hin konusförmig verengenden Längsabschnitten.

Bei dem in Fig.1 dargestellten Abgaskatalysator ist der zwei Monolithe 1a, 1b aufnehmende Lagerbereich 11 des Gehäuses 4 von einem Rohrabschnitt 2 gebildet. An den Rohrabschnitt 2 ist an der einen Stirnseite ein Einströmtrichter 3 und an der anderen Stirnseite ein Ausströmtrichter 3b angesetzt. Das Gehäuse 4 des Abgaskatalysators setzt sich somit aus dem Rohrabschnitt 2 dem Einströmtrichter 3 und dem Ausströmtrichter 3b zusammen. Der Rohrabschnitt 2 ist kreiszylinderförmig. Er kann aber auch oval sein oder eine sonstige Umrißform haben. Zwischen der Umfangsfläche 15 der Monolithe 1a, 1b und der Innenseite 5 des Rohrabschnitts 2 ist ein im Querschnitt gesehen ringförmiger Spaltraum 6 angeordnet. In dem Spaltraum 6 liegt mit radialer Vorspannung eine Lagerungsmatte 7 ein. Die Vorspannung wird dadurch erreicht, daß die Dicke der Lagerungsmatte im unverbauten Zustand größer ist als das Spaltmaß 8 des Spaltraumes 6. Die Lagerungsmatte ist eine sogenannte Quellmatte, also eine Matte, die im wesentlichen aus Mineralfasern mit dazwischen eingelagerten Blähglimmerpartikeln sowie dem organischen Binder besteht. Grundsätzlich können aber auch Matten ohne Blähglimmerpartikel verwendet werden. Der Rohrabschnitt ist in zwei Längsabschnitte 9, 10 unterteilt. Der Längsabschnitt 9 weist einen geringeren Durchmesser 12 bzw. eine kleinere Innenquerschnittsfläche auf als der sich in Strömungsrichtung 13 daran anschließende Längsabschnitt 10. Dementsprechend weist der Längsabschnitt 9 bei einliegendem Monolith 1a ein geringeres Spaltmaß 8a auf als der Längsabschnitt 10. Die Kompression der Lagerungsmatte 7 ist im Längsabschnitt 9 erhöht. Dementsprechend erhöht sind die von der Lagerungsmatte 7 auf die Innenseite 5 und auf die Umfangsfläche 15 des Monolithen 1a einwirkenden radialen Rückstellkräfte. Durch die erhöhte Kompression der Lagerungsmatte 7 im Längsabschnitt 9 kann auf einen Erosionsschutz des Stirnkantenbereiches 17 der Lagerungsmatte verzichtet werden. Die Fasern der Matte sind hier so komprimiert, daß eine Erosion durch den auftreffenden Abgasstrom verhindert oder zumindest verringert ist. Die einem Längsabschnitt 5, 10 zugeordnete Innenfläche 5a des Rohrabschnittes verläuft parallel zu dessen Mittel-längsachse 32 bzw. bildet einen coaxial zur Mittel-längsachse 32 des Rohrabschnittes verlaufenden Zylindermantel.

Zur Herstellung beispielsweise des in Fig.1 dargestellten Abgaskatalysators wird ein aus zwei Monolithen 1a, 1b und einer einlagig darum gewickelten Lagerungsmatte 7

bestehendes Monolithpaket 17 in Einpreßrichtung 18 in einen Rohrabschnitt 2 eingepreßt. Der Rohrabschnitt 2 liegt zur Halterung in einer Rohraufnahme 20 ein. Der Längsabschnitt 10 mit seiner größeren Innenquerschnittsfläche bzw. seinem größeren Durchmesser 12 erstreckt sich bis zu dem gegen die Einpreßrichtung 18 weisenden Rohrende 21 des Rohrabschnittes 2. Der Längsabschnitt 10 geht mit einer Stufe bzw. einer Schrägschulter 22 in den verengten Längsabschnitt 9 über. Der Längsabschnitt 9 erstreckt sich bis zu dem anderen Rohrende 23 des Rohrabschnittes 2. Der Unterschied zwischen dem Durchmesser 12 des verengten Längsabschnittes 9 und dem Durchmesser 24 des nicht verengten Längsabschnittes 10 beträgt nur einige Zehntel Millimeter. In den Darstellungen gem. Fig.1-Fig.11 sind diese Unterschiede zur Verdeutlichung und auch aus zeichnerischen Gründen übertrieben dargestellt. Zur Erleichterung der Einführung des Monolithpaketes 17 in den Rohrabschnitt 2 ist auf das obere Stirnende der Rohraufnahme 20 ein Einführtrichter 25 aufgesetzt. Die Einführschräge 26 des Einführtrichters 25 erstreckt sich im wesentlichen bis zum Rohrende 21 des Rohrabschnittes 2. Der Abstand 19 zwischen den beiden Monolithen 1a, 1b, wird durch einen etwa ringförmigen Abstandshalter 27, beispielsweise aus Eis oder Trockeneis, gewährleistet. Das Monolithpaket 17 wird durch einen in Einpreßrichtung 18 vorgetriebenen Preßstempel 28 in den Rohrabschnitt 2 eingeschoben.

In Fig.7 ist das Rohrende 21 des Rohrabschnittes 2 mit teilweise darin eingeschobenem Monolithenpaket 17 zur Erläuterung der Anfangsphase des Einpreßvorgangs dargestellt. In der rechten Hälfte der Abbildung ist gezeigt, welche Probleme bei einem Spaltraum 6 mit einem relativ geringen Spaltmaß 8a auftreten. In der Anfangsphase des Einpreßvorganges, bei dem das Monolithpaket 17 noch nicht oder nur geringfügig in den Rohrabschnitt 2 eintaucht, ist der Monolith 1a nur relativ locker von der Lagerungsmatte 7 umgeben. Wenn ein enger Spaltraum 6 zwischen dem Monolithen 1a und der Innenfläche 5 des Rohrabschnittes 2 vorhanden ist, wird der Lagerungsmatte 7 beim Eintritt in den Rohrabschnitt 2 ein so großer Widerstand entgegengesetzt, daß sie gegenüber dem in Einpreßrichtung 18 vorgetriebenen Monolithen 1a zurückbleibt und schließlich nur dieser in den Rohrabschnitt 2 eingeschoben wird. Wenn jedoch, wie dies in der linken Hälfte von Fig.7 dargestellt ist, der sich an das Rohrende 21 anschließende Längsabschnitt 10 eine größere Innenquerschnittsfläche bzw. eine größere

lichte Weite 12 aufweist, wird die Lagerungsmatte 7 dementsprechend geringer komprimiert. Dementsprechend geringer ist auch der Reibungswiderstand zwischen der Innenseite 5a des Längsabschnittes 10 und der Lagerungsmatte 7. Die endgültige Kompression der Lagerungsmatte 7 erfolgt erst dann, wenn schon ein der Länge des Abschnittes 10 entsprechender Bereich des Monolithpakets in den Rohrabschnitt 2 eingeführt ist. Die Lagerungsmatte 7 ist dann in diesem Bereich derart festgeklemmt bzw. stabilisiert, daß beim Übergang in den verengten Spalt mit seinem kleineren Spaltmaß 8a ein Zurückschieben der Lagerungsmatte, wie in Fig.7 rechts dargestellt, praktisch ausgeschlossen ist.

In Fig.2-5 und 8-12 sind der Einstromtrichter und der Ausstromtrichter aus Vereinfachungsgründen weggelassen worden. Fig.2 zeigt einen Rohrabschnitt 2 mit zwei Monolithen 1a und 1b. Deren gegen die Strömungsrichtung 13 weisende Vorderbereiche 30 sind jeweils von einem verengten Längsabschnitt 9a, 9b umgeben. Dies kann dann zweckmäßig sein, wenn nicht nur der vordere Monolith 1a, sondern auch der in Strömungsrichtung 13 dahinter angeordnete Monolith 1b besonders fest gelagert werden soll, etwa dann, wenn auch er noch mit einer starken Abgasströmung beaufschlagt ist. Bei dem in Fig.3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein verengter Längsabschnitt 9c etwa in der Mitte des Rohrabschnittes 2 angeordnet und überdeckt die einander zugewandten Stirnseitenbereiche der Monolithe 1a und 1b. Der verengte Längsabschnitt 9c ist von zwei Längsabschnitten 10a und 10b an flankiert, deren Innenquerschnittsfläche bzw. Durchmesser 24a größer ist als der Durchmesser 14 des Längsabschnittes 9c. Die den genannten Längsabschnitten zugeordneten Innenflächen 5a bilden im wesentlichen einen coaxial zur Mittelängsachse 32 des Rohrabschnittes 2 verlaufenden Zylindermantel. Zur Herstellung eines Abgaskatalysators unter Verwendung eines Rohrabschnittes gemäß Fig.3 wird zunächst ein erstes Monolithpaket 17a in Einschubrichtung 31 und danach oder gleichzeitig ein zweites Monolithpaket 17b in Einschubrichtung 31a in den Rohrabschnitt 2 eingeschoben.

Bei dem in Fig.4 dargestellten Ausführungsbeispiel sind drei Längsabschnitte 10c, 9d und 9e in Einpreßrichtung 18 nach abnehmenden Innenquerschnittsflächen bzw. Durchmessern 24b, 14a, und 14b angeordnet. Die den jeweiligen Längsabschnitten

zugeordnete Innenfläche 5a bildet auch hier im wesentlichen einen koaxial verlaufenden Zylindermantel.

In Fig. 5 ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem sich die Innenquerschnittsfläche bzw. der Durchmesser 14c von einem Rohrende 21 zum anderen Rohrende 23 hin kontinuierlich verringert. Das im Montagezustand gegen die Strömungsrichtung 13 weisende Rohrende 23 hat den kleinsten Durchmesser 14c. Die Innenquerschnittsfläche nimmt dann bis zum anderen Rohrende 21 kontinuierlich zu. Die Innenfläche 5 des Rohrabschnittes 2 ist somit im wesentlichen die Mantelfläche eines Kegelstumpfes. Zur Herstellung eines Abgaskatalysators unter Verwendung eines Rohrabschnittes 2 gemäß Fig. 5 wird beispielsweise ein zwei Monolithe 1a und 1b enthaltendes Monolithpaket 17 in Einpreßrichtung 18, also vom Rohrende 21 mit dem größten Durchmesser her eingeschoben.

Bei dem Abgaskatalysator nach Fig. 8 sind Längsabschnitte mit einer zylindermantelförmigen Innenfläche 5a und solche mit einer konischen Innenfläche 5b kombiniert. An einen ersten Längsabschnitt 10d mit im wesentlichen zylindermantelförmiger Innenfläche 5a und einem Durchmesser 24c schließt sich ein verengter Abschnitt 9f an, dessen Innenfläche 5b sich zum Rohrende 23 hin konisch verjüngt. Der Durchmesser 14b bzw. das Spaltmaß 8a des Spaltraumes 6 nimmt dementsprechend in Richtung auf das Rohrende 23 ab. Zur Herstellung eines solchen Abgaskatalysators wird ein Monolithpaket 17 vom Rohrende 21 in Einpreßrichtung 18 in den Rohrabschnitt 2 eingeschoben.

Der erfindungsgemäße Gedanke eines stufenförmig oder konusförmig verengten Spaltraumes kann prinzipiell auch bei Abgaskatalysatoren mit Halbschalen- oder Wickelgehäusen Verwendung finden. Im ersten Fall werden dazu Gehäusehalbschalen verwendet, die wenigstens zwei Längsabschnitte aufweisen, wobei ein Längsabschnitt erfindungsgemäß verengt ist. Bei einem Wickelgehäuse wird ein Blechzuschnitt mit wenigstens zwei Längsabschnitten verwendet, wobei der eine Längsabschnitt erhaben aus der Ebene des anderen Längsabschnittes hervorsteht. Der erhaben vorstehende Längsabschnitt bildet dann beim fertigen Abgaskatalysator einen verengten Längsabschnitt des einen Monolithen aufnehmenden Gehäusebereiches.

Fig. 9 zeigt einen Rohrabschnitt 2 mit ovaler bzw. ellipsoider Umrißform. Er weist einen Längsabschnitt 9g auf, der sich nur über zwei sich in Richtung der kleinen Ellipsenachse d gegenüberliegende Umfangsteilbereiche 35 erstreckt. Diese Teilbereiche sind etwa in Richtung auf die Mitte des Monolithen 1 zu abgesenkt. Dadurch entsteht im Bereich der Flachseiten 37 des Monolithen ein Spaltraum 6 mit verringertem Spaltmaß 8b. Die Flächenpressung der Lagerungsmatte 7 ist daher in diesem Bereich erhöht. Dementsprechend erhöht ist die radiale Preßkraft auf den Monolithen 1. Dagegen sind die stärker gekrümmten Oberflächenbereiche des Monolithen 1 im Bereich seiner großen Ellipsenachse D aufgrund des dort geringeren Spaltmaßes 8c mit einer geringeren radialen Preßkraft beaufschlagt. In Fig. 10 ist verdeutlicht, daß sich der Längsabschnitt 9g mit seinen abgesenkten Umfangsteilbereichen 35 nur über eine Teillänge des Rohrabschnittes 2 erstreckt.

Bei dem in Fig. 11 dargestellten Rohrabschnitt ist ein verengter Längsabschnitt vollumfänglich ausgebildet. Im Bereich der Flachseiten 37 des Monolithen ist jedoch die Verengung der Innenquerschnittsfläche stärker ausgeprägt als in den seitlichen stärker gekrümmten Umfangsbereichen des Monolithen. Gegenüber der Querschnittsfläche des ursprünglichen bzw. nicht verengten Rohrabschnittes 2 ist somit im Bereich des verengten Längsabschnittes der Monolith von einem insgesamt verengten Spaltraum 6 umgeben. Aufgrund der genannten Ausgestaltung ist aber das Spaltmaß 8b im Bereich der Flachseiten geringer als das Spaltmaß 8c im seitlichen stärker gekrümmten Umfangsbereich des Monolithen 1.

Fig. 12 zeigt schließlich ein Ausführungsbeispiel, bei dem ein Rohrabschnitt 2 zwei sich konisch zu dessen Mitte hin verengende Längsabschnitte 36a, 36b aufweist. Dementsprechend ist der Spaltraum 6 von den Rohrenden 23, 21 zur Mitte hin kontinuierlich verkleinert. Bei der Hestellung eines Abgaskatalysators unter Verwendung eines solchen Rohrabschnittes wird in jedes Rohrende 21, 23 ein Monolithpaket 17 eingepreßt.

Bezugszeichenliste

1	Monolith	21	Rohrende
2	Rohrabschnitt	22	Schrägschulter
3a	Einströmtrichter	23	Rohrende
3b	Ausströmtrichter	24	Durchmesser
4	Gehäuse	25	Einführtrichter
5	Innenfläche	26	Einführschräge
6	Spaltraum	27	Abstandshalter
7	Lagerungsmatte	28	Preßstempel
8	Spaltmaß	29	Vorderbereich
9	Längsabschnitt	30	Vorderbereich
10	Längsabschnitt	31	Einschubrichtung
11	Lagerungsbereich	32	Mittellängsachse
12	Durchmesser	33	Längsabschnitt
13	Strömungsrichtung	34	Längsabschnitt
14	Durchmesser	35	Umfangsteilbereich
15	Umfangsfläche	36	Längsabschnitt
16	Stirnkantenbereich	37	Flachseite
17	Monolithpaket		
18	Einpreßrichtung	d	kleine Ellipsenachse
19	Abstand	D	große Ellipsenachse
20	Rohraufnahme		

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Abgaskatalysators, insbesondere für Kraftfahrzeuge, bei dem ein aus wenigstens einem von einer Lagerungsmatte (7) umwickelten Monolithen (1) gebildetes Monolithpaket (17) in einen als Gehäuse dienenden Rohrabschnitt (2) eingepreßt wird,

dadurch gekennzeichnet,

daß ein Rohrabschnitt mit mehreren unterschiedlich großen Innenquerschnittsflächen bereitgestellt wird und daß das Monolithpaket (17) von einem Rohrende (21) mit einer größeren oder mit der größten Innenquerschnittsfläche her eingepreßt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß von jedem Rohrende des Rohrabschnittes (2) her ein Monolithpaket eingepreßt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

gekennzeichnet durch

die Verwendung eines Rohrabschnittes (2) mit einer sich stufenartig verändernden Innenquerschnittsfläche in Form mehrerer Längsabschnitte (9, 10), wobei die Innenfläche (5a) der Längsabschnitte im wesentlichen parallel zur Mittellängsachse (32) des Rohrabschnitts verläuft.

4. Verfahren nach Anspruch 3,

gekennzeichnet durch

die Verwendung eines Rohrabschnittes (2), bei dem in Einpreßrichtung (18) aufeinanderfolgende Längsabschnitte (10c, 9d, 9e) nach abnehmender Innenquerschnittsfläche angeordnet sind.

5. Verfahren nach Anspruch 2,

gekennzeichnet durch

die Verwendung eines Rohrabschnitts (2), bei dem sich von den Rohrenden jeweils ein Längsabschnitt (10a, 10b) mit der größten Innenquerschnittsfläche wegerstreckt, wobei diese Längsabschnitte (10a, 10b) wenigstens einen Längsabschnitt (9c) mit kleinerer Innenquerschnittsfläche zwischen sich einschließen.

5
6. Verfahren nach Anspruch 1,

gekennzeichnet durch

die Verwendung eines Rohrabschnittes (2) mit wenigstens einem sich kontinuierlich verkleinernden bzw. konusförmig verengenden Längsabschnitt (9f).

10
7. Verfahren nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß sich der konusförmige Längsabschnitt über die gesamte Länge des Rohrabschnittes 2 erstreckt.

15
8. Verfahren nach Anspruch 6,

gekennzeichnet durch

die Verwendung eines Rohrabschnittes (2) mit zwei sich von dessen Rohrenden (21,23) her zu seiner Mitte hin konusförmig verengenden Längsabschnitten.

20
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-8,

gekennzeichnet durch

die Verwendung eines Rohrabschnittes mit wenigstens einem Längsabschnitt mit parallel zur Mittellängsachse (32) verlaufender Innenfläche (5a) und wenigstens einem konusförmigen Längsabschnitt.

25
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-9,

gekennzeichnet durch

die Verwendung eines Rohrabschnittes (2), bei dem sich die verengten Längsabschnitte nur über einen Teilumfangsbereich erstrecken.

30
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-10,

- 16 -

gekennzeichnet durch
die Verwendung eines Rohrabschnittes (2), bei dem die Verengung eines bestimmten Längsabschnittes in einem Umfangsbereich stärker ausgeprägt ist als in einem anderen Umfangsbereich.

5
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-11,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Innenquerschnittsfläche der verengten Längsabschnitte bzw. das Ausmaß der Verjüngung der konusförmigen Längsabschnitte so gewählt ist, daß eine durch
10 Gehäuse-, Monolith- und/oder Mattentoleranzen bedingte Verringerung der auf den Monolithen ausgeübten radialen Preßkraft zumindest kompensiert wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-12,

dadurch gekennzeichnet,

15 daß als Lagerungsmatte eine Mineralfasermatte mit darin eingelagerten Blähglimmerpartikeln verwendet wird.

14. Abgaskatalysator, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit

- 20 - einem in wesentlichen aus einem etwa zylindrischen Rohrabschnitt (2), einem Einströmtrichter (3) und einem Ausströmtrichter (3b) bestehenden Gehäuse (4),
- wenigstens einem im Rohrabschnitt (2) angeordneten etwa zylindrischen Monolithen (1), und
- einem zwischen der Umfangsfläche (15) des Monolithen (1) und der Innenfläche (5) des Gehäuses (4) vorhandenen, eine Lagerungsmatte (7) mit radialer Vorspannung aufnehmenden Spaltraum (6),
25

dadurch gekennzeichnet,

daß der Rohrabschnitt wenigstens einen verengten Längsabschnitt (9) mit einer verkleinerten Innenquerschnittsfläche aufweist, wobei die Innenfläche (5a) des Längsabschnittes (9) im wesentlichen parallel zur Mittellängsachse (32) des Rohrabschnittes verläuft.
30

15. Abgaskatalysator nach Anspruch 14,

- 17 -

dadurch gekennzeichnet,
daß ein verengter Längsabschnitt (9) den zum Einströmtrichter (3) weisenden Vorderbereich des Monolithen (1) umfaßt.

5 16. Abgaskatalysator nach Anspruch 15,

gekennzeichnet durch

mehrere Monolithe (1a, 1b), wobei jeweils der dem Einströmtrichter (3) zugewandte Vorderbereich der Monolithe (1a, 1b) von einem verengten Längsabschnitt (9a, 9b) des Gehäuses (4) umgeben ist.

10 17. Abgaskatalysator nach einem der Ansprüche 14-16,

gekennzeichnet durch

einen Rohrabschnitt (2), bei dem in Strömungsrichtung (13) oder in Einpreßrichtung (18) aufeinanderfolgende Längsabschnitte (10c, 9d, 9e) nach abnehmender
15 Innenquerschnittsfläche angeordnet sind.

18. Abgaskatalysator nach einem der Ansprüche 14-16,

gekennzeichnet durch

einen Rohrabschnitt (2) mit jeweils einem sich von den Rohrenden (21, 23) weg-
20 streckenden Längsabschnitt (10a, 10b) mit der größten Innenquerschnittsfläche, wobei diese Längsabschnitte (10a, 10b) wenigstens einen Längsabschnitt (9c) mit kleinerer Innenquerschnittsfläche zwischen sich einschließen.

19. Abgaskatalysator, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit

- 25 - einem in wesentlichen aus einem etwa zylindrischen Rohrabschnitt (2), einem Einströmtrichter (3) und einem Ausströmtrichter (3b) bestehenden Gehäuse (4),
- wenigstens einem im Rohrabschnitt (2) angeordneten etwa zylindrischen Monolithen (1), und
- einem zwischen der Umfangsfläche (15) des Monolithen (1) und der Innenfläche (5) des Gehäuses (4) vorhandenen eine Lagerungsmatte (7) mit radialer Vor-
30 spannung aufnehmenden Spaltraum (6),

dadurch gekennzeichnet,

daß der Rohrabschnitt (2) wenigstens einen sich kontinuierlich verengenden bzw. konusförmigen Längsabschnitt (9f) aufweist.

20. Abgaskatalysator nach Anspruch 19,

5

dadurch gekennzeichnet,

daß sich der konusförmige Längsabschnitt über die gesamte Länge des Rohrabschnittes (2) erstreckt.

21. Abgaskatalysator nach Anspruch 19,

10

dadurch gekennzeichnet,

daß der Rohrabschnitt (2) zwei sich von dessen Rohrenden (21,23) her zu seiner Mitte hin konusförmig verjüngende Längsabschnitte aufweist.

22. Abgaskatalysator nach einem der Ansprüche 14-21,

15

dadurch gekennzeichnet,

daß der Rohrabschnitt (2) wenigstens einen Längsabschnitt (33) mit parallel zu seiner Mittellängsachse (32) verlaufender Innenfläche (5a) und wenigstens einen Längsabschnitt (34) mit einer sich konisch verjüngenden Innenfläche (5b) aufweist.

23. Abgaskatalysator nach einem der Ansprüche 14-22,

20

dadurch gekennzeichnet,

daß sich die verengten bzw. die konusförmig verjüngten Längsabschnitte nur über einen Teilumfangsbereich des Rohrabschnittes (2) erstrecken.

24. Abgaskatalysator nach einem der Ansprüche 14-22,

25

dadurch gekennzeichnet,

daß die Verengung bzw. Verjüngung wenigstens eines verengten bzw. verjüngten Längsabschnittes in einem Teilumfangsbereich stärker ausgeprägt ist als in einem anderen Teilumfangsbereich.

30

25. Abgaskatalysator nach einem der Ansprüche 14-24,

dadurch gekennzeichnet,

- 19 -

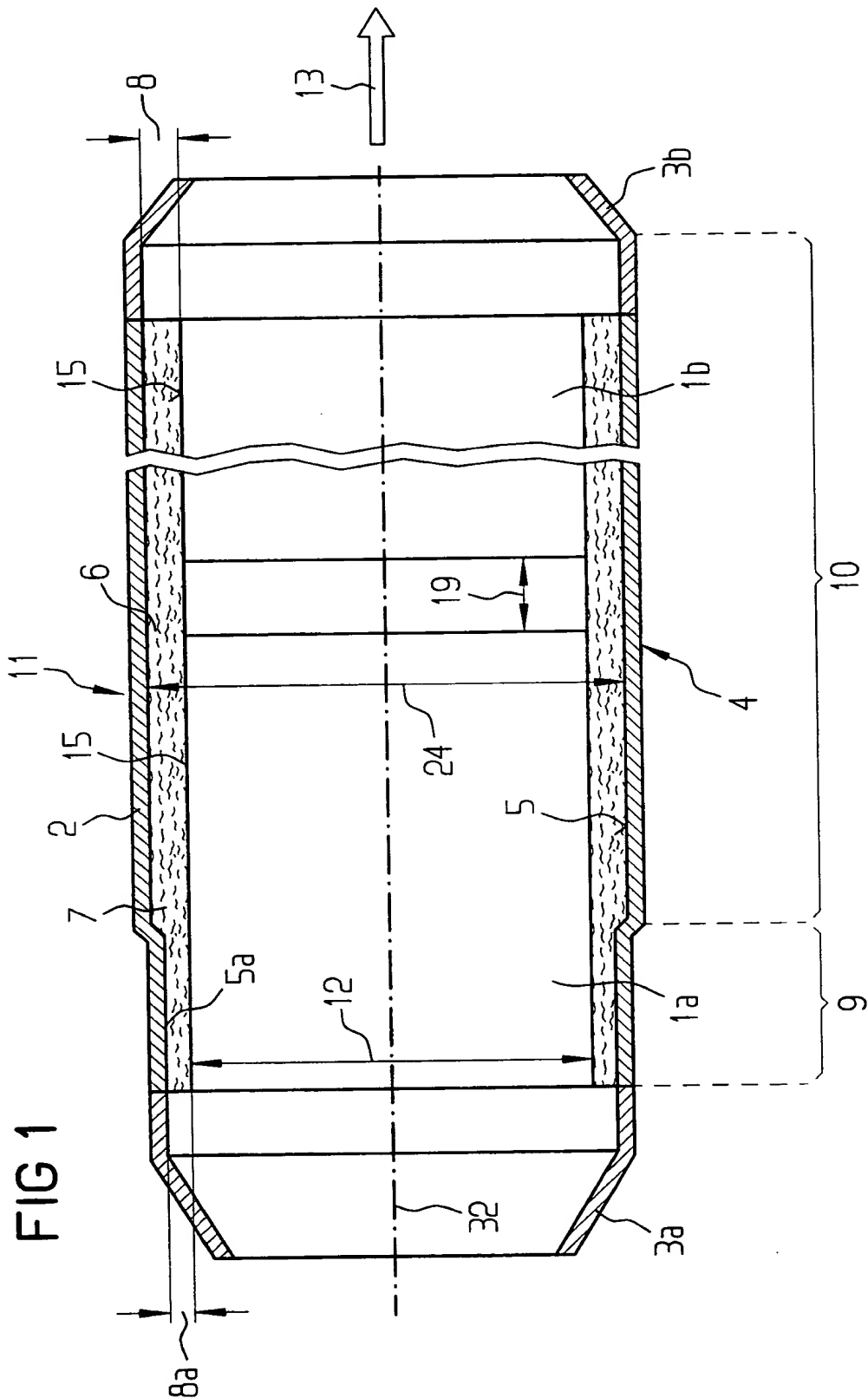
daß die Lagerungsmatte (7) eine Mineralfasermatte ist.

26. Abgaskatalysator nach einem der Ansprüche 14-24,

dadurch gekennzeichnet,

5 daß die Lagerungsmatte eine Mineralfasermatte mit eingelagerten Blähglimmerpartikeln ist.







2/7

FIG 2

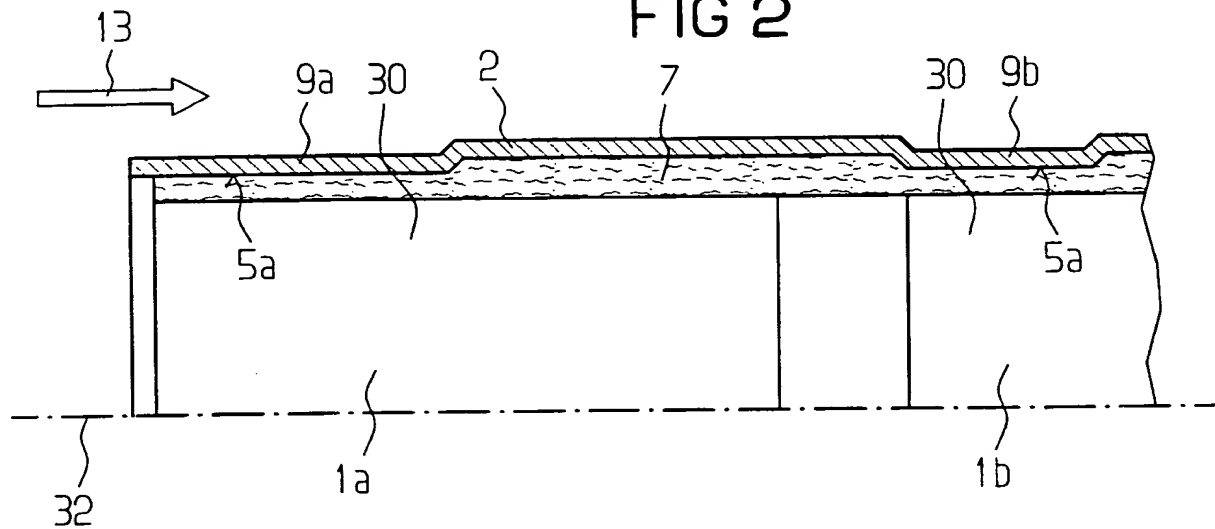
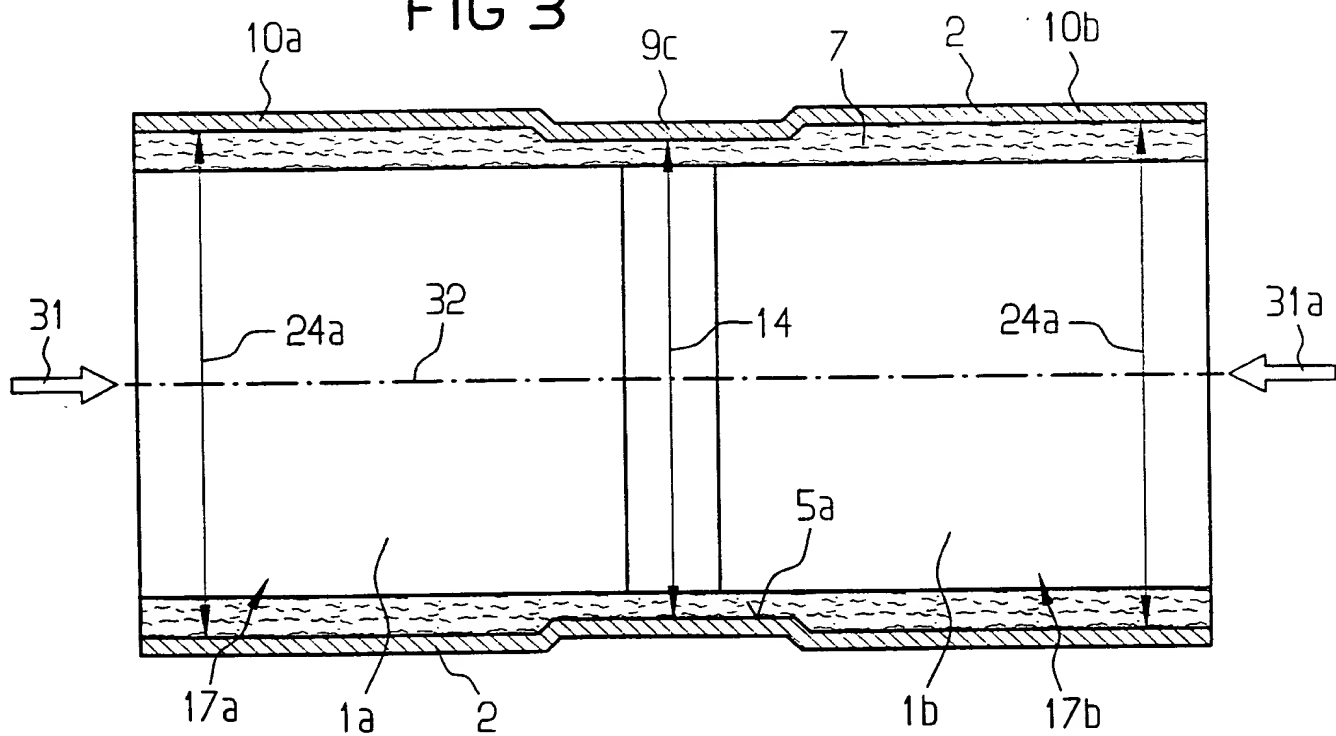


FIG 3





3/7

FIG 4

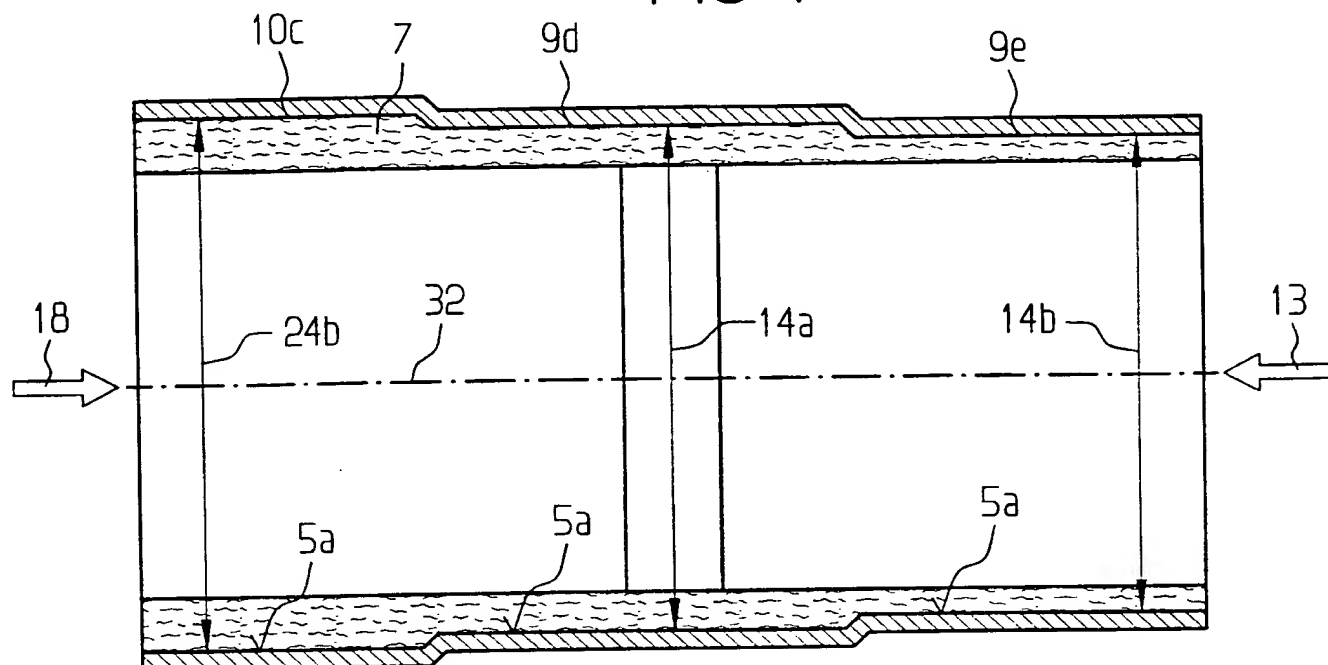
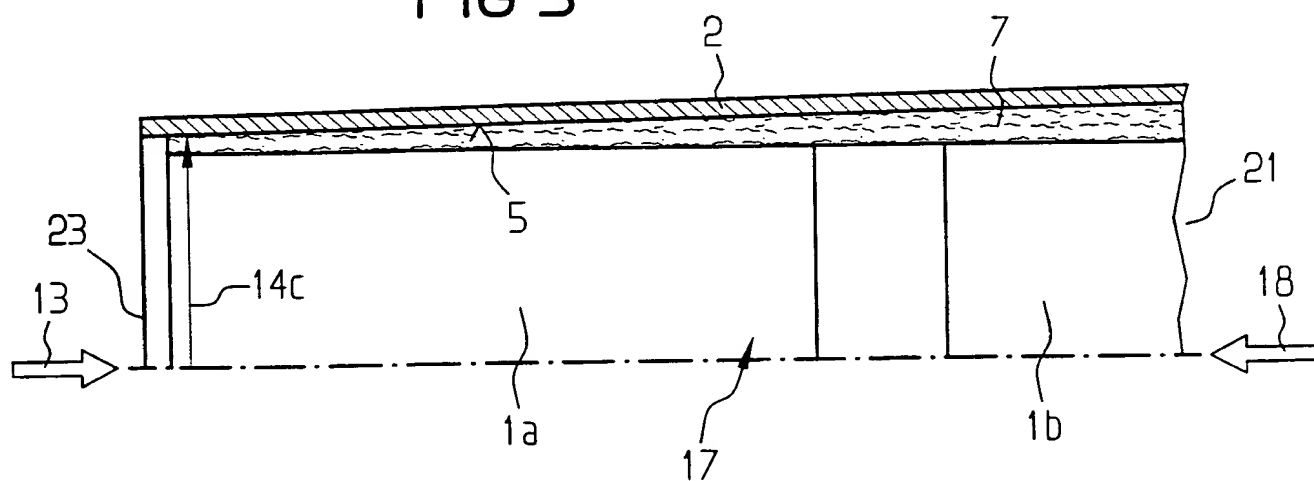


FIG 5





4/7

FIG 6

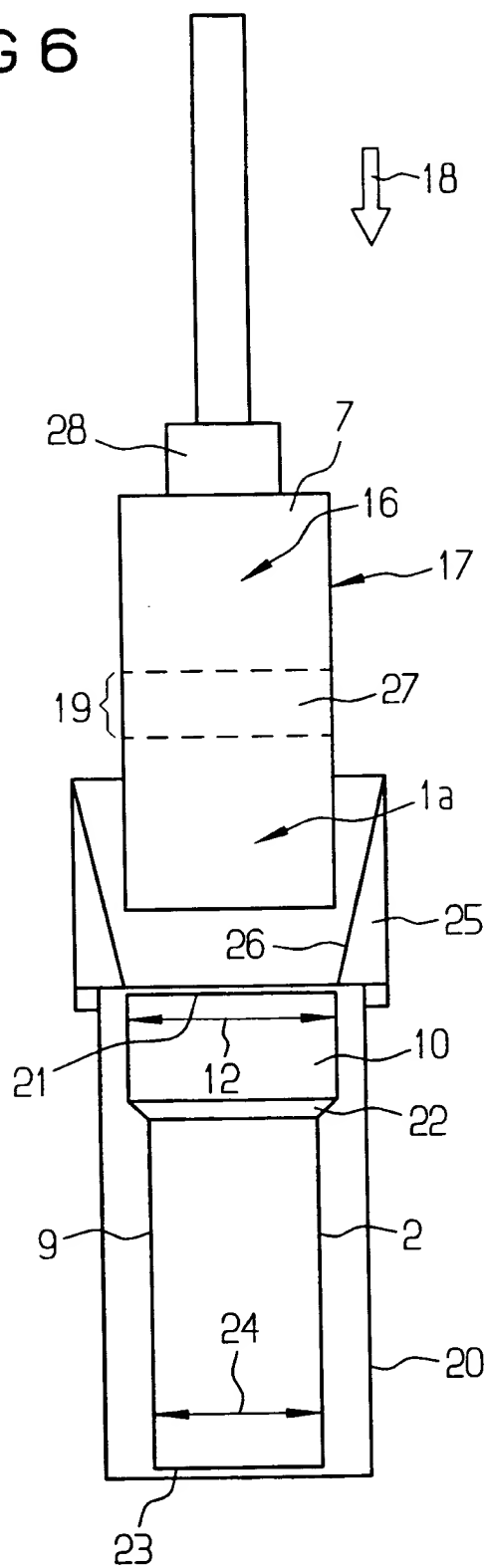




FIG 7

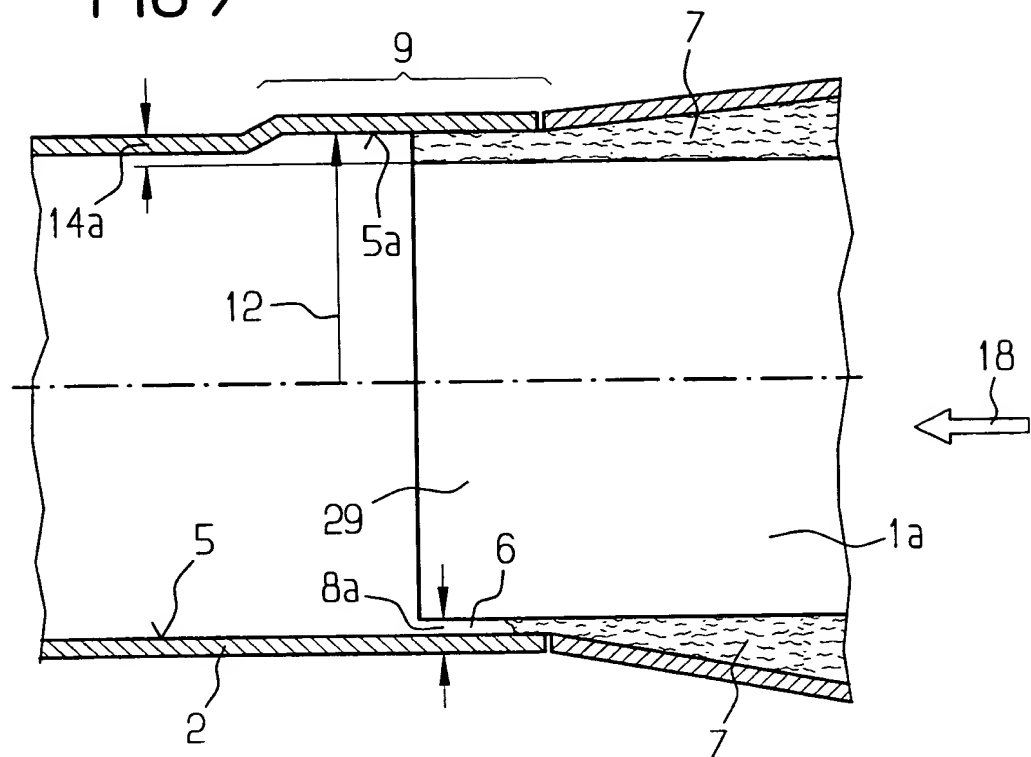
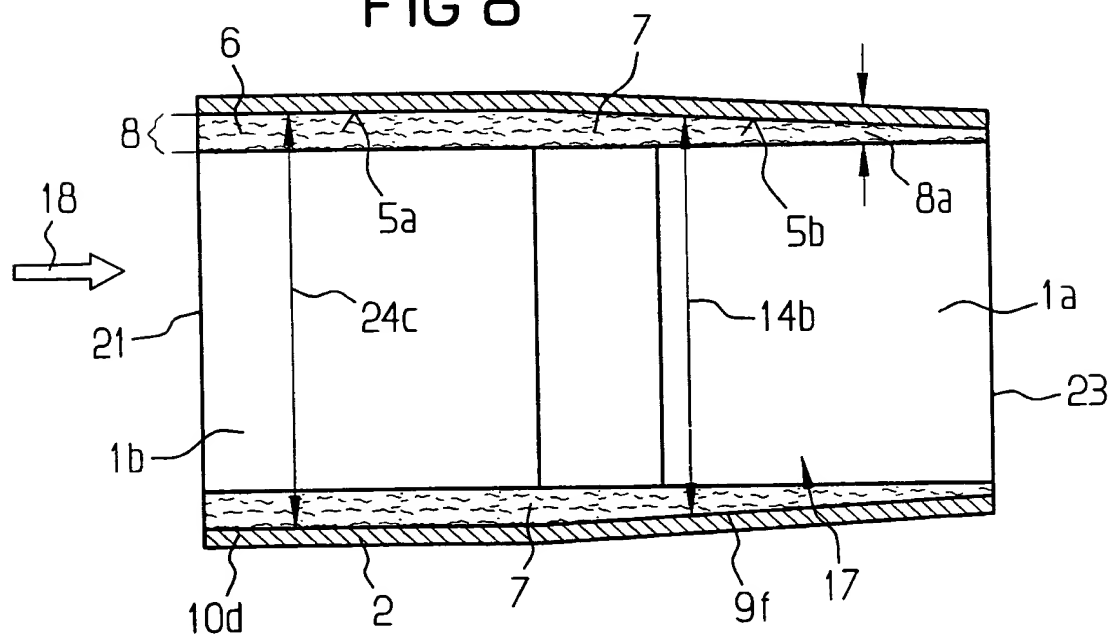


FIG 8





6/7

FIG 9

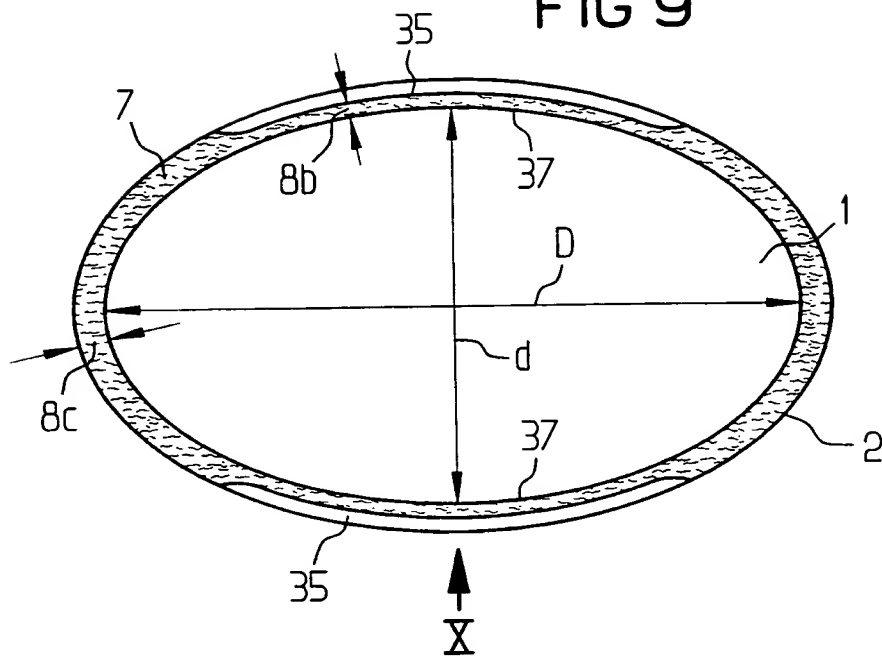
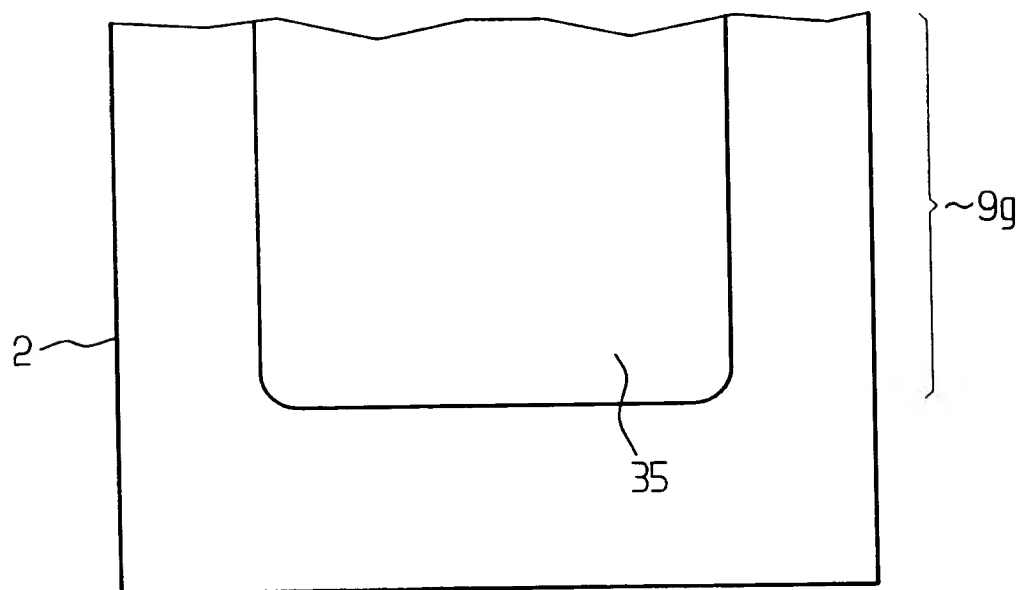


FIG 10





717

FIG 11

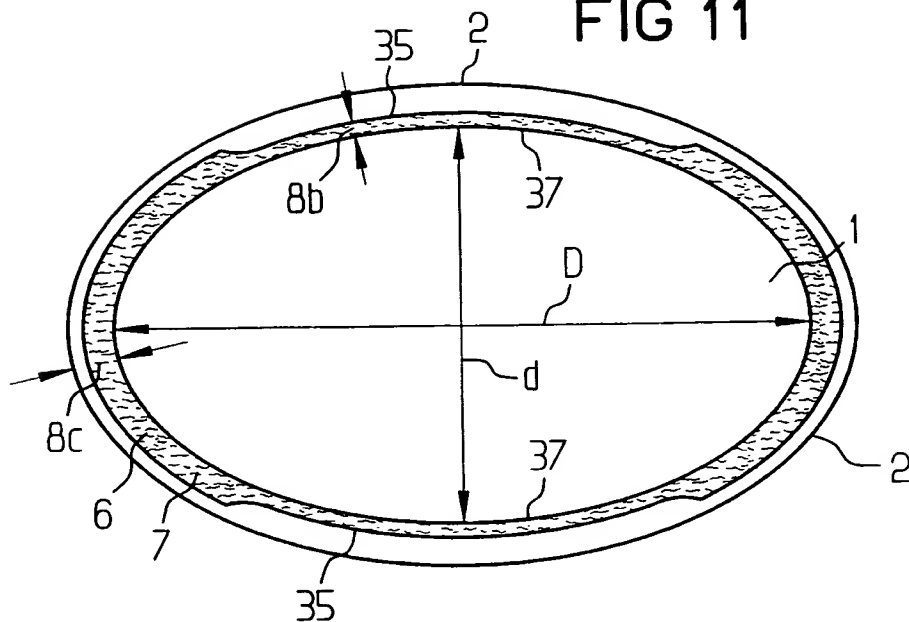
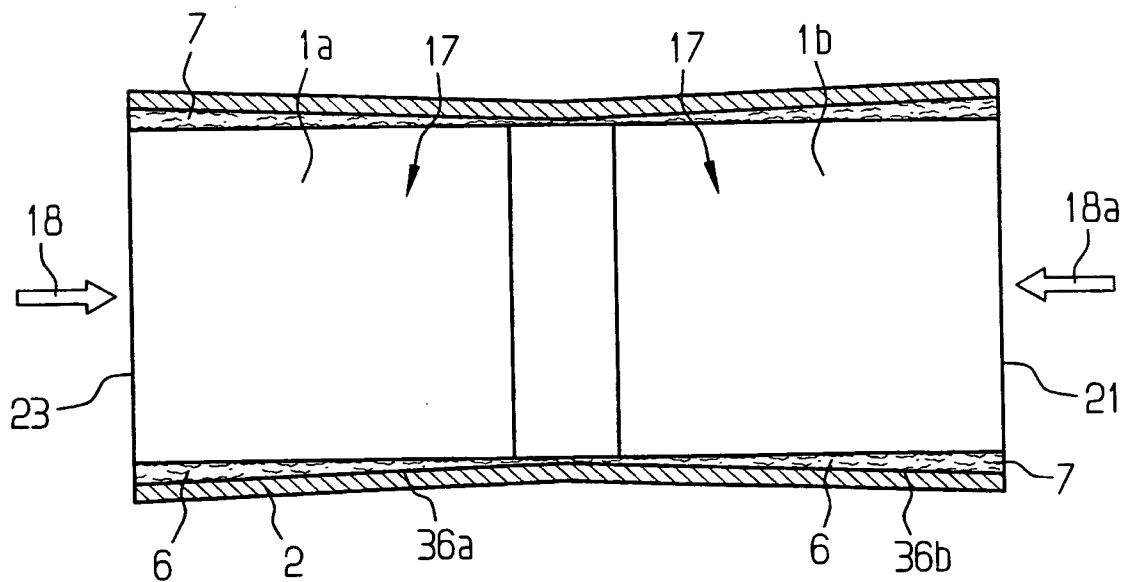


FIG 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/06694

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 F01N3/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	DE 197 14 851 C (ZEUNA STAERKER KG) 1 October 1998 see column 3, line 33 - line 57 see column 7, line 6 - column 8, line 3; figures	1-6, 8, 10, 12-14, 19, 21, 25, 26
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 098, no. 001, 30 January 1998 & JP 09 242533 A (CALSONIC CORP), 16 September 1997	1, 6, 7, 12, 13, 19, 20, 25, 26
Y	see abstract	3, 8-11, 14, 18, 21-24
	--- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 March 1999

Date of mailing of the international search report

09/03/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sideris, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 98/06694

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 3 912 459 A (KEARSLEY WALTER H) 14 October 1975 see column 2, line 5 - column 5, line 28; figures	3,8-10, 21-23
Y	DE 36 38 050 A (LEISTRITZ AG) 19 May 1988 see column 3, line 2 - line 28; figure 3	11,14, 18,24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/06694

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19714851 C	01-10-1998	EP 0870910 A	14-10-1998
US 3912459 A	14-10-1975	JP 49089672 A	27-08-1974
DE 3638050 A	19-05-1988	NONE	



A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 F01N3/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 F01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X	DE 197 14 851 C (ZEUNA STAERKER KG) 1. Oktober 1998 siehe Spalte 3, Zeile 33 - Zeile 57 siehe Spalte 7, Zeile 6 - Spalte 8, Zeile 3; Abbildungen	1-6, 8, 10, 12-14, 19, 21, 25, 26
X	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 098, no. 001, 30. Januar 1998 & JP 09 242533 A (CALSONIC CORP), 16. September 1997	1, 6, 7, 12, 13, 19, 20, 25, 26
Y	siehe Zusammenfassung --- -/-	3, 8-11, 14, 18, 21-24

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. März 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/03/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sideris, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 3 912 459 A (KEARSLEY WALTER H) 14. Oktober 1975 siehe Spalte 2, Zeile 5 - Spalte 5, Zeile 28; Abbildungen -----	3,8-10, 21-23
Y	DE 36 38 050 A (LEISTRITZ AG) 19. Mai 1988 siehe Spalte 3, Zeile 2 - Zeile 28; Abbildung 3 -----	11,14, 18,24

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/06694

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19714851 C	01-10-1998	EP 0870910 A	14-10-1998
US 3912459 A	14-10-1975	JP 49089672 A	27-08-1974
DE 3638050 A	19-05-1988	KEINE	

neue Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Abgaskatalysators, insbesondere für Kraftfahrzeuge, bei dem ein aus wenigstens einem von einer Lagerungsmatte (7) umwickelten Monolithen (1) gebildetes Monolithpaket (17) in einen als Gehäuse dienenden Rohrabschnitt (2) eingepreßt wird, wobei der Monolith (17) mehrere unterschiedlich große Innenquerschnittsflächen aufweist das Monolithpaket (17) von einem Rohrende (21) mit einer größeren oder mit der größten Innenquerschnittsfläche her eingepreßt wird,

gekennzeichnet durch

die Verwendung eines Rohrabschnittes (2) mit einer sich stufenartig verändernden Innenquerschnittsfläche in Form mehrerer Längsabschnitte (9, 10), wobei die Innenfläche (5a) der Längsabschnitte im wesentlichen parallel zur Mittellängsachse (32) des Rohrabschnitts verläuft.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß von jedem Rohrende des Rohrabschnittes (2) her ein Monolithpaket eingepreßt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1,

gekennzeichnet durch

die Verwendung eines Rohrabschnittes (2), bei dem in Einpreßrichtung (18) aufeinanderfolgende Längsabschnitte (10c, 9d, 9e) nach abnehmender Innenquerschnittsfläche angeordnet sind.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

gekennzeichnet durch

die Verwendung eines Rohrabschnittes (2), bei dem sich von den Rohrenden jeweils ein Längsabschnitt (10a, 10b) mit der größten Innenquerschnittsfläche wegstreckt, wobei diese Längsabschnitte (10a, 10b) wenigstens einen Längsabschnitt (9c) mit kleinerer Innenquerschnittsfläche zwischen sich einschließen.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-4,

gekennzeichnet durch

die Verwendung eines Rohrabschnittes (2), bei dem sich die verengten Längsabschnitte nur über einen Teilumfangsbereich erstrecken.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-5,

gekennzeichnet durch

die Verwendung eines Rohrabschnittes (2), bei dem die Verengung eines bestimmten Längsabschnittes in einem Umfangsbereich stärker ausgeprägt ist als in einem anderen Umfangsbereich.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-6,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Innenquerschnittsfläche der verengten Längsabschnitte so gewählt ist, daß eine durch Gehäuse-, Monolith- und/oder Mattentoleranzen bedingte Verringerung der auf den Monolithen ausgeübten radialen Preßkraft zumindest kompensiert wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-7,

dadurch gekennzeichnet,

daß als Lagerungsmatte eine Mineralfasermatte mit darin eingelagerten Blähglimmerpartikeln verwendet wird.

9. Abgaskatalysator insbesondere für Kraftfahrzeuge, zur Verwendung in einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit

- einem in wesentlichen aus einem etwa zylindrischen Rohrabschnitt (2), einem Einströmtrichter (3) und einem Ausströmtrichter (3b) bestehenden Gehäuse (4),
- wenigstens einem im Rohrabschnitt (2) angeordneten etwa zylindrischen Monolithen (1), und
- einem zwischen der Umfangsfläche (15) des Monolithen (1) und der Innenfläche (5) des Gehäuses (4) vorhandenen, eine Lagerungsmatte (7) mit radialer Vorspannung aufnehmenden Spaltraum (6),

dadurch gekennzeichnet,

daß der Rohrabschnitt eine sich stufenartig verändernde Innenquerschnittsfläche in Form mehrerer Längsabschnitte (9, 10) aufweist, wobei die Innenfläche (5a) der Längsabschnitte (9, 10) im wesentlichen parallel zur Mittellängsachse (32) des Rohrabschnittes verläuft.

5
10. Abgaskatalysator nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß ein verengter Längsabschnitt (9) den zum Einströmtrichter (3) weisenden Vorderbereich des Monolithen (1) umfaßt.

10
11. Abgaskatalysator nach Anspruch 10,

gekennzeichnet durch

mehrere Monolithe (1a, 1b), wobei jeweils der dem Einströmtrichter (3) zugewandte Vorderbereich der Monolithe (1a, 1b) von einem verengten Längsabschnitt (9a, 9b) des Gehäuses (4) umgeben ist.

15
12. Abgaskatalysator nach einem der Ansprüche 9-11,

gekennzeichnet durch

20
einen Rohrabschnitt (2), bei dem in Strömungsrichtung (13) oder in Einpreßrichtung (18) aufeinanderfolgende Längsabschnitte (10c, 9d, 9e) nach abnehmender Innenquerschnittsfläche angeordnet sind.

13. Abgaskatalysator nach einem der Ansprüche 9-11,

gekennzeichnet durch

25
einen Rohrabschnitt (2) mit jeweils einem sich von den Rohrenden (21, 23) wegstreckenden Längsabschnitt (10a, 10b) mit der größten Innenquerschnittsfläche, wobei diese Längsabschnitte (10a, 10b) wenigstens einen Längsabschnitt (9c) mit kleinerer Innenquerschnittsfläche zwischen sich einschließen.

30
14. Abgaskatalysator nach einem der Ansprüche 9-13,

dadurch gekennzeichnet,

daß sich die verengten Längsabschnitte nur über einen Teilumfangsbereich des Rohrabschnittes (2) erstrecken.

15. Abgaskatalysator nach einem der Ansprüche 9-14,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Verengung wenigstens eines verengten Längsabschnittes in einem Teilumfangsbereich stärker ausgeprägt ist als in einem anderen Teilumfangsbereich.

16. Abgaskatalysator nach einem der Ansprüche 9-15,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Lagerungsmatte (7) eine Mineralfasermatte ist.

17. Abgaskatalysator nach einem der Ansprüche 9-16,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Lagerungsmatte eine Mineralfasermatte mit eingelagerten Blähglimmerpartikeln ist.

REPLACED BY
ART 34 AMDT

Claims

1. A method for producing a catalytic converter, especially for motor vehicles, for which a monolith packet (17), consisting of at least one monolith (1) with a wrapped-around positioning mat (7), is pressed into a tube section (2) serving as housing,

characterized in that

a tube section with several inside cross-sectional surfaces of different size is provided and that the monolith packet (17) is pressed in from a tube end (21) with larger or the largest inside cross-sectional surface.
2. A method according to claim 1,

characterized in that

a monolith packet is pressed in from each tube end of the tube section (2).
3. A method according to claim 1 or 2,

characterized by

the use of a tube section (2) with an inside cross-sectional surface that changes in stages, in the form of several longitudinal sections (9, 10), wherein the inside surface (5a) of the longitudinal sections extends essentially parallel to the central longitudinal axis (32) of the tube section.

4. A method according to claim 3,

characterized by

the use of a tube section (2) where successive longitudinal sections (10c, 9d, 9e)
are arranged in pressing-in direction (18), in accordance with the decreasing
inside cross-sectional surface.
5. A method according to claim 2,

characterized by

the use of a tube section (2), having separate longitudinal sections (10a, 10b) with
the largest inside cross-sectional surface that extends from each tube end, wherein
these longitudinal sections (10a, 10b) enclose between them at least one
longitudinal section (9c) with smaller inside cross-sectional surface.
6. A method according to claim 1,

characterized by

the use of a tube section (2) with at least one continuously reduced or conically
tapered longitudinal section (9f).
7. A method according to claim 6,

characterized in that

the cone-shaped longitudinal section extends over the complete length of the tube
section 2.



8. A method according to claim 6,

characterized by

the use of a tube section (2) with two longitudinal sections that are conically tapered from its tube ends (21, 23) toward its center.
9. A method according to one of the claims 1- 8,

characterized by

the use of a tube section, having at least one longitudinal section with an inside surface (5a) that extends parallel to the central longitudinal axis (32) and having at least one cone-shaped longitudinal section.
10. A method according to one of the claims 1- 9,

characterized by

the use of a tube section (2) where the narrowed longitudinal sections extend only over a partial peripheral region.
11. A method according to one of the claims 1- 10,

characterized by

the use of a tube section (2) where a specific longitudinal section is narrowed more in one peripheral region than in another peripheral region.



12. A method according to one of the claims 1- 11,

characterized in that

the inside cross-sectional surface of the narrowed longitudinal sections or the degree of taper of the cone-shaped longitudinal sections is selected such that a reduction in the radial force of pressure exerted on the monolith, which is caused by housing tolerances, monolith tolerances and/or mat tolerances, is at least compensated.

13. A method according to one of the claims 1- 12,

characterized in that

a mineral fiber mat with therein embedded exfoliated mica particles is used as positioning mat.

14. A catalytic converter, especially for motor vehicles, comprising

- a housing (4) that essentially consists of an approximately cylindrical tube section (2), an inflow funnel (3) and an outflow funnel (3b),
- at least one cylindrical monolith (1) that is arranged in the tube section (2) and
- a gap space (6) that exists between the peripheral surface (15) of the monolith (1) and the inside surface (5) of the housing (4) and holds a positioning mat (7) with radial pre-stressing,

characterized in that

the tube section contains at least one narrowed longitudinal section (9) with a reduced inside cross-sectional surface, wherein the inside surface (5a) of the longitudinal section (9) extends essentially parallel to the central longitudinal axis (32) of the tube section.

15. A catalytic converter according to claim 14,
characterized in that
a narrowed longitudinal section (9) encloses the frontal region of the monolith (1) that points toward the inflow funnel (3).
16. A catalytic converter according to claim 15,
characterized by
several monoliths (1a, 1b), wherein in each case the frontal region of the monoliths (1a, 1b) that faces the inflow funnel (3) is surrounded by a narrowed longitudinal section (9a, 9b) of the housing (4).
17. A catalytic converter according to one of the claims 14 - 16,
characterized by
a tube section (2) for which the successive longitudinal sections (10c, 9d, 9e) in flow direction (13) or pressing-in direction (18) are arranged according to the decrease in the inside cross-sectional surface.



18. A catalytic converter according to one of the claims 14 - 16,

characterized by

a tube section (2), having separate longitudinal sections (10a, 10b) with the largest inside cross-sectional surface that extend away from the tube ends (21, 23), wherein these longitudinal sections (10a, 10b) enclose between them at least one longitudinal section (9c) with a smaller inside cross-sectional surface.

19. A catalytic converter, especially for motor vehicles, comprising

- a housing (4) that essentially consists of a cylindrical tube section (2), an inflow funnel (3) and an outflow funnel (3b),
- at least one approximately cylindrical monolith (1) that is arranged inside the tube section (2) and
- a gap space (6) that exists between the peripheral surface (15) of monolith (1) and the inside surface (5) of housing (4) and holds a positioning mat (7) with radial pre-stressing,

characterized in that

the tube section (2) contains at least one continuously narrowing or conically tapered longitudinal section (9f).

20. A catalytic converter according to claim 19,
characterized in that
the cone-shaped longitudinal section extends over the complete length of the tube
section (2).
21. A catalytic converter according to claim 19,
characterized in that
the tube section (2) comprises two longitudinal sections that are conically tapered
from its tube ends (21, 23) toward its center.
22. A catalytic converter according to one of the claims 14 - 21,
characterized in that
the tube section (2) has at least one longitudinal section (33) with an inside
surface (5a) that extends parallel to its central longitudinal axis (32) and at least
one longitudinal section (34) with a conically tapered inside surface (5b).
23. A catalytic converter according to one of the claims 14 - 22,
characterized in that
the narrowed or the conically tapered longitudinal sections extend only over a
partial peripheral region of the tube segment (2).



24. A catalytic converter according to one of the claims 14 - 22,
characterized in that
the narrowed or tapered portions of at least one narrowed or tapered longitudinal
section, are pronounced more in one partial peripheral region than in another
partial peripheral region.
25. A catalytic converter according to one of the claims 14 - 24,
characterized in that
the positioning mat (7) is a mineral fiber mat.
26. A catalytic converter according to one of the claims 14 - 24,
characterized in that
the positioning mat is a mineral fiber mat with embedded exfoliated mica
particles.



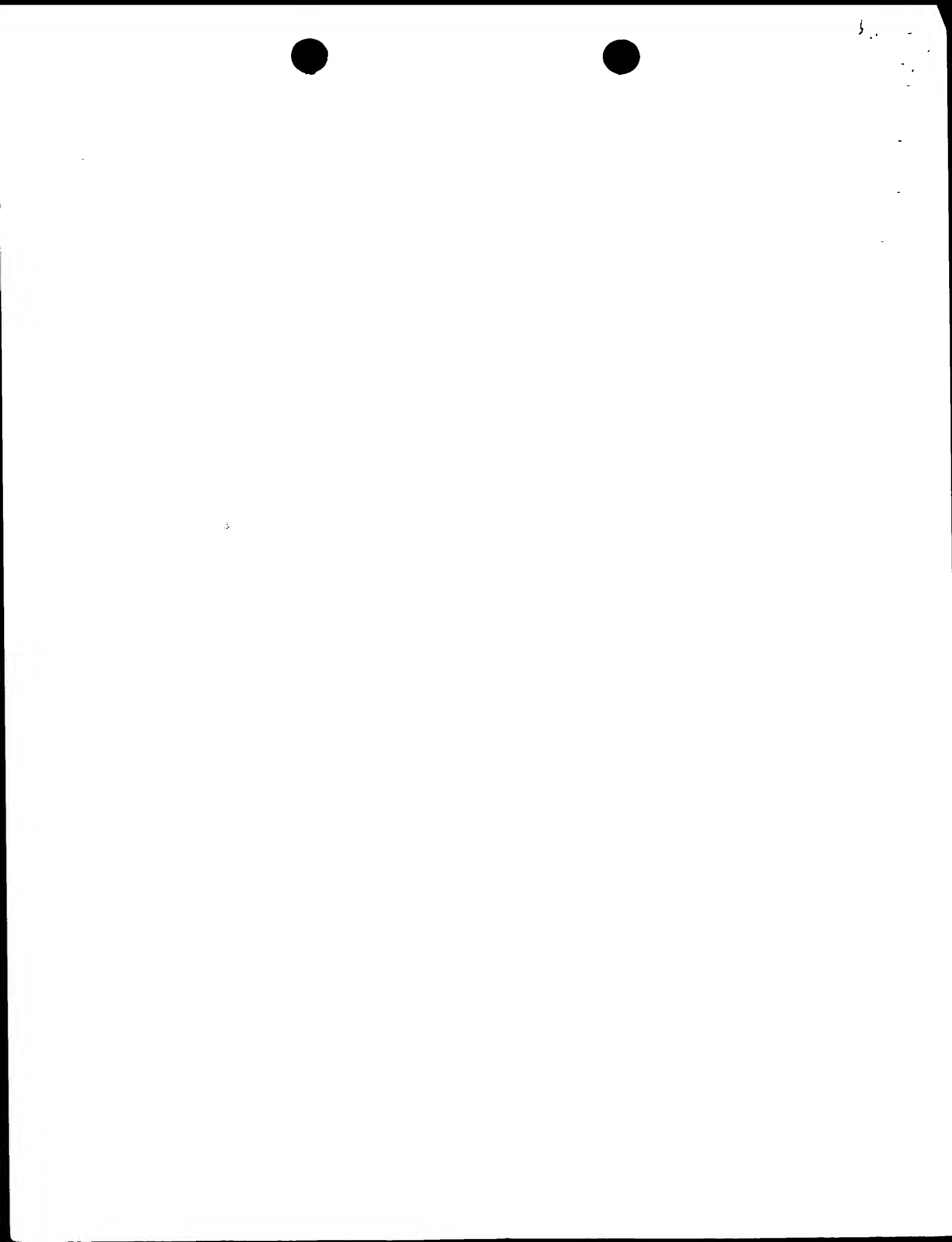
(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Abgaskatalysator, insbesondere für Kraftfahrzeuge und ein Verfahren zu dessen Herstellung. Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß ein aus wenigstens einem von einer Lagerungsmatte (7) umwickelten Monolithen (1) gebildetes Monolithpaket (17) in einen als Gehäuse dienenden Rohrschnitt (2) eingepreßt wird. Der Rohrschnitt (2) weist zwei Längsabschnitte (9, 10) mit unterschiedlichen Innenquerschnittsflächen auf. Das Monolithpaket wird von dem Rohrende (21) mit einer größeren oder mit der größten Innenquerschnittsfläche her eingepreßt. Bei einem erfindungsgemäßen Abgaskatalysator ist dementsprechend wenigstens ein verengter Längsabschnitt (9) mit einem verringerten Durchmesser (12) bzw. mit einer verkleinerten Innenquerschnittsfläche vorhanden, wobei die Innenfläche (5a) des Rohrschnitts (2) parallel zu dessen Mittellängsachse (32) verläuft.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		



Beschreibung

Abgaskatalysator, insbesondere für Kraftfahrzeuge und Verfahren zu seiner Herstellung

5 Ein üblicher Abgaskatalysator, insbesondere für Kraftfahrzeuge, umfaßt ein metallisches Gehäuse, in dem ein Katalysatorkörper gelagert ist. Ein keramischer Katalysatorkörper, im folgenden Monolith genannt, weist gegenüber einem metallischen eine weit geringe mechanische Stabilität auf. Außerdem sind die Wärmeausdehnungskoeffizienten des keramischen Materials und des metallischen Gehäuses sehr unterschied-
10 lich. Die Lagerung eines Monolithen im Gehäuse erfolgt daher mit Hilfe einer Lagerungsmatte, die in einem zwischen Monolith und Gehäuse vorhandenen Spaltraum mit radialer Vorspannung einliegt. Als Lagerungsmatten werden häufig sogenannte Quellmatten verwendet, das sind Mineralfasermatten mit eingelagerten Blähglimmerpartikeln. Blähglimmer spaltet bei erhöhten Temperaturen irreversibel Wasserdampf ab,
15 wodurch die Partikel in einen expandierten Zustand übergehen. Im expandierten Zustand der Blähglimmerpartikel übt die Matte in Radialrichtung höhere Rückstellkräfte auf die Innenfläche des Gehäuses und die Umfangsfläche des Monolithen aus, was mit einer Erhöhung der Auspreßkraft verbunden ist. Unter Auspreßkraft ist die Kraft zu verstehen, mit der der Monolith in Axialrichtung beaufschlagt werden muß, um ihn aus
20 seiner Lagerung zu lösen. bzw. um ihn in Axialrichtung zu verschieben. Die Auspreßkraft soll aus verständlichen Gründen möglichst hoch sein, um eine zuverlässige Lagerung des Monolithen während des Fahrzeugbetriebes zu gewährleisten.

Neben Quellmatten werden auch Lagerungsmatten eingesetzt, die keinen Blähglimmer
25 enthalten. Solche Matten bestehen im wesentlichen nur aus Mineralfasern. Die radialen Rückstellkräfte beider Mattentypen werden dadurch erzeugt, daß die Dicke der Matte im unverbauten Zustand größer ist als das Spaltmaß des zwischen Monolith und Gehäuse vorhandenen Spaltraums. Während bei Quellmatten die Spaltvergrößerung bei den Betriebstemperaturen des Katalysators durch die Expansion der Blähglimmerpartikel ausgeglichen wird, muß bei blähglimmerfreien Mineralfasermatten die radiale Vor-
30 spannung der Lagerungsmatte so groß sein, daß auch im erweiterten Zustand des Spaltraumes der Monolith sicher gelagert wird. Um die Rückstellkräfte einer Matte mit

vorgegebener Dicke zu erhöhen, wird daher in der Regel ein möglichst kleines Spaltmaß für den Spaltraum angestrebt. Bei aus zwei Halbschalen bestehenden Gehäusen wird zunächst ein aus einem oder mehreren einlagig mit einer Lagerungsmatte umwickelten Monolithen bestehendes Monolithpaket in eine Halbschale eingelegt und dann die zweite Halbschale aufgesetzt. Dabei muß die Lagerungsmatte auf eine dem gewünschten Spaltmaß entsprechende Dicke komprimiert werden. Während ein Monolith gegenüber einer radial einwirkenden isostatischen Belastung relativ unempfindlich ist, besteht bei Scherbeanspruchungen, etwa infolge tangentialer Krafteinleitung, die Gefahr daß der Monolith zerstört wird. Bei Halbschalengehäusen tritt eine solche Scherbelastung vor allem an den den Rändern der Halbschalen auf. Einer Verkleinerung des Spaltmaßes sind bei solchen Katalysatoren daher relativ enge Grenzen gesetzt. Analoges trifft für Abgaskatalysatoren mit einem Wickelgehäuse zu. Bei einer dritten Katalysatorbauart besteht der den bzw. die Monolithe aufnehmende Lagerungsbereich des Gehäuses aus einem Rohrabschnitt. Bei der Herstellung solcher Abgaskatalysatoren wird das oben erwähnte Monolithpaket in einen Rohrabschnitt eingepreßt. Die durch die Kompression der Lagerungsmatte hervorgerufenen Rückstellkräfte wirken dabei gleichmäßig über den Monolithumfang verteilt, also quasi isostatisch auf den Monolithen. Eine Scherbelastung tritt praktisch nicht auf. Dennoch kann bei herkömmlichen Rohrkatalysatoren der Spaltraum zur Erhöhung der Mattenrückstellkräfte nicht in zufriedenstellendem Maße verkleinert werden. Dies liegt daran, daß das Einpressen eines Monolithpakets in einen Rohrabschnitt umso schwieriger zu bewerkstelligen ist, je enger der zur Verfügung stehende Spaltraum ist bzw. je mehr die Dicke der Lagerungsmatte das zur Verfügung stehende Spaltmaß des Spaltraumes übersteigt.

Davon ausgehend ist es die Aufgabe der Erfindung, einen Abgaskatalysator mit verbesserter Lagerung des Monolithen sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Abgaskatalysators in Rohrbauweise vorzuschlagen.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 sowie einen Abgaskatalysator nach Anspruch 14 gelöst. Wenn von einem etwa zylindrischen Rohrabschnitt oder von einem etwa zylindrischen Monolithen gesprochen wird, so sind darunter auch ovale oder polygone Rohrabschnitte und Monolithe zu verstehen. Außerdem soll unter einem

Abgaskatalysator allgemein eine Vorrichtung zur Reinigung von Abgasen verstanden werden, die neben oder statt eines Monolithen auch einen Partikel- oder Rußfilter enthalten kann. Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren wird ein Rohrabschnitt mit mehreren unterschiedlichen Innenquerschnittsflächen bereitgestellt, wobei ein Monolithpaket von einem Rohrende her eingepreßt wird, das eine größere oder die größte Innenquerschnittsfläche bzw. lichte Weite aufweist. Es kann z. B. ein Rohrabschnitt gewählt werden, der einen ersten Längsabschnitt mit größerer und einen sich daran anschließenden zweiten Längsabschnitt mit kleinerer Innenquerschnittsfläche aufweist. Die größere Innenquerschnittsfläche ist so gewählt, daß das Einschieben des Monolithpaketes keine Probleme bereitet, wobei aber dennoch eine Rückstellkräfte bewirkende Kompression der Lagerungsmatte erfolgt. Der sich anschließende Längsabschnitt mit kleinerer Innenquerschnittsfläche ist dagegen so gewählt, daß eine möglichst hohe Kompression der Lagerungsmatte und damit möglichst hohe Rückstellkräfte erzeugt werden. Würde dagegen ein Rohrabschnitt mit insgesamt verkleinerter Innenquerschnittsfläche verwendet werden, bestünde die Gefahr, daß die Lagerungsmatte gleich zu Beginn des Einpreßvorgangs etwa am Stirnkantenbereich des Rohrabschnitts hängen bleibt und nur der Monolith weiter in den Rohrabschnitt vorgetrieben wird. Wenn jedoch am Einpreßende des Rohrabschnittes eine größere Innenquerschnittsfläche und dementsprechend ein Spaltraum mit größerem Spaltmaß vorhanden ist, kann das Monolithpaket in den Rohrabschnitt eingepreßt werden, ohne daß die Sollage der Lagerungsmatte relativ zum Monolithen verändert wird. Wenn das in Einpreßrichtung weisende Vorderende des Monolithpakets später in den verengten Längsabschnitt des Rohrabschnittes eintritt, ist der sich davor befindliche Bereich der Lagerungsmatte durch den Rohrabschnitt schon derart stabilisiert, daß eine Sollageveränderung der Lagerungsmatte verhindert ist. Vorzugsweise wird ein derart vorkonfektionierter Rohrabschnitt so angeordnet, daß der verengte Längsabschnitt den zum Einströmtrichter weisenden Vorderbereich des Monolithen umfaßt (Anspruch 15).

Die Herstellung eines erfindungsgemäßen Abgaskatalysators kann auch so erfolgen, daß von jedem Rohrende her ein Monolithpaket in einem Rohrabschnitt eingepreßt wird. In diesem Falle weisen beide Rohrenden eine größere Innenquerschnittsfläche auf als wenigstens ein dazwischen angeordneter Bereich mit verringerter Innenquer-



schnittsfläche (Ansprüche 2 und 16). Vorzugsweise wird ein Rohrabschnitt mit einer sich stufenartig verändernden Innenquerschnittsfläche in Form mehrerer Längsabschnitte verwendet, wobei die Innenfläche der jeweiligen Längsabschnitte parallel zur Mittellängsachse des Rohrabschnitts verläuft. Mit anderen Worten bildet die Innenfläche des jeweiligen Längsabschnittes einen koaxial zur Mittellängsachse des Rohrabschnittes verlaufenden Zylindermantel mit kreisförmigem, ovalem oder polygenem Umriß. Bei einer Ausführungsvariante sind die in Einpreßrichtung aufeinanderfolgenden Längsabschnitte gemäß den Ansprüchen 4 und 17 nach abnehmenden Innenquerschnittsflächen angeordnet. Die Lagerungsmatte wird dabei mit fortschreitender Einpreßtiefe zunehmend komprimiert, bis sie am Ende des Einpreßvorgangs im Bereich des in Einpreßrichtung weisenden Rohrendes ihre höchste Kompression erfährt.

Alternativ zu einem stufenförmig verengten Rohrabschnitt kann auch ein solcher verwendet werden, bei dem sich die Innenquerschnittsfläche eines Längsabschnittes kontinuierlich verkleinert bzw. konusförmig verengt. Ein solcher Längsabschnitt kann sich über die gesamte Länge des Rohrabschnittes erstrecken. Die Innenquerschnittsfläche verkleinert sich dann von einem Rohrende zum anderen Rohrende hin kontinuierlich (Ansprüche 6,7,19 und 20). Die Innenfläche eines konusförmigen Längsabschnittes bildet also die Mantelfläche eines Kegelstumpfes, wobei auch hier der Umriß dieses Längsabschnittes kreisförmig, oval oder polygon sein kann. Sowohl mit der stufenförmigen als auch der kontinuierlichen, konusartigen Verengung, ist eine Versteifung des Rohrabschnittes bzw. des Katalysatorgehäuses verbunden. Gegenüber der kontinuierlichen Verengung der Innenquerschnittsfläche hat ein stufenförmig verjüngter Rohrabschnitt den Vorteil einer größeren Reibung zwischen Lagerungsmatte und Rohrabschnitt.

Nach den Ansprüchen 8 und 21 umfaßt ein Rohrabschnitt 2 sich von dessen Rohrenden her zu seiner Mitte hin konusförmig verjüngte Längsabschnitte. Bei einem solchen Rohrabschnitt wird zweckmäßigerweise jeweils ein Monolithpaket von jedem Rohrende her in den Rohrabschnitt eingepreßt. Schließlich kann es vorteilhaft sein, wenn bei einem Rohrabschnitt wenigstens ein Längsabschnitt mit parallel zu seiner Mittellängsachse verlaufenden Innenfläche und wenigstens ein konusförmiger Längsabschnitt vorhanden sind (Ansprüche 9 und 22).



Vorteilhaft ist auch ein Verfahren nach Anspruch 10 und ein Abgaskatalysator nach Anspruch 23, wenn sich die verengten bzw. die konusförmig verjüngten Längsabschnitte nur über einen Teilumfangsbereich des Rohrabschnittes erstrecken. Im Querschnitt
5 ovale bzw. ellipsenförmige Monolithe sind in ihren Flachbereichen, also im Bereich ihrer kleineren Ellipsenachse stärker druckbelastbar als in den seitlichen, stärker gekrümmten Bereichen ihrer längeren Ellipsenachse. Daher ist es vorteilhaft, wenn die Gesamtpreßkraft so verteilt wird, daß die Flachseiten der Monolithe stärker belastet werden, als die stärker gekrümmten Seitenbereiche. Um dies zu gewährleisten, wird ein
10 Rohrabschnitt verwendet, der nicht über seinen gesamten Umfang verengt ist sondern in seinen den jeweiligen Flachseiten des Monolithen zugeordneten Bereichen verengt ist. Der Monolith läßt sich daher insgesamt mit einer erhöhten radialen Preßkraft aufschlagen, ohne daß dabei die Gefahr eines Monolithbruches besteht. Die Verengung der genannten Umfangsbereiche kann so gewählt sein, daß nach dem Einpressen eines Monolithpaketes ein vollumfänglich gleichmäßiges Spaltmaß des Spaltraumes erreicht wird.
15

Eine Variation der radialen Preßkraft kann allgemein auch dadurch erreicht werden, daß die Verengung von verengten bzw. verjüngten Längsabschnitten in einem Teilumfangsbereich stärker ausgeprägt ist als in einem anderen Teilumfangsbereich. Für
20 Rohrabschnitte, bei denen sich die Verengung nur auf einen Teilumfangsbereich erstreckt, bedeutet dies, daß ein Abschnitt dieses Teilumfangsbereiches weiter in Richtung auf die Mittellängsachse des Rohrabschnittes abgesenkt ist als ein anderer Abschnitt.
25

Besonders vorteilhaft ist ein erfindungsgemäßer Abgaskatalysator in Verbindung mit einer Quellmatte, da solche Matten gegenüber blähglimmerpartikelfreien Mineralfasermatten wesentlich kostengünstiger sind. Bei solchen Quellmatten muß eine bestimmte Betriebstemperatur erreicht werden, damit die Expansion der Blähglimmerpartikel ausgelöst wird. Im Niederlastbereich, beispielsweise von großvolumigen Dieselmotoren
30 oder bei Diesel- oder Otto-Motoren mit direkter Kraftstoffeinspritzung wird die Expansionstemperatur vielfach nicht erreicht. Die Folge ist, daß der Monolith allein aufgrund



der anfänglichen, durch das Spaltmaß und die ursprüngliche Mattendicke bestimmten Rückstellkräfte der Quellmatte im Katalysatorgehäuse gelagert ist. Bei einer Quellmatte sind die Mineralfasern und die Blähglimmerpartikel in einem organischen Binder eingebettet. Die anfängliche Rückstellkraft einer solchen Matte wird maßgeblich vom organischen Binder bestimmt. Oberhalb etwa 160° C erweicht der Binder und verteilt sich dabei in der porösen Struktur der Matte. Die Folge ist ein Verlust an Rückstellkraft bzw. ein Abfall der auf den Monolithen ausgeübten radialen Preßkräfte. Hinzu kommt, daß der Binder bei längerer Wärmebeaufschlagung in dem genannten Temperaturbereich durch partielle Oxidation verhärtet. Dies hat einen weiteren erheblichen Rückgang der axialen Preßkräfte zur Folge. Hinzu kommt, daß die beim Betrieb des Fahrzeuges auftretenden Vibrationen eine stetige Kompression der Lagerungsmatte in Radialrichtung, und aufgrund des verhärteten Binders praktisch eine bleibende Verformung bzw. Verdichtung der Matte bewirken. Dies kann soweit führen, daß die durch Motorschwingungen und Abgaspulsationen hervorgerufenen axialen Beschleunigungen den Monolithen aus seiner Verankerung lösen. Bei einem erfindungsgemäßen bzw. einem erfindungsgemäß hergestellten Abgaskatalysator ist dies aber dadurch verhindert, daß die Innenquerschnittsfläche des verengten Gehäuseabschnittes so gewählt, daß die Lagerungsmatte so stark komprimiert bzw. vorgespannt ist, daß eine zuverlässige Halterung des Monolithen auch in den genannten Niederlastbereichen bzw. bei Motoren mit nur geringer Wärmeentwicklung gewährleistet ist. Die Verringerung der Innenquerschnittsfläche kann schließlich so gewählt sein, daß Fertigungstoleranzen des Monolithen und des Rohrabschnittes, die vergrößernd auf den Spaltraum wirken, und damit die Auspreßkraft unter einen betriebssicheren Sollmindestwert absenken, kompensiert werden. Die Erfindung bietet daher weiterhin den Vorteil, daß auf eine individuelle Kalibrierung der Rohrabschnitte verzichtet werden kann. Bei einer solchen Kalibrierung wird jedem Rohrabschnitt ein individueller Monolith zugeordnet, die Querschnittsfläche des Monolithen bestimmt und zur Erzielung des gewünschten Spaltmaßes der Rohrabschnitt aufgeweitet.

Die Erfindung wird nun anhand von den in den beigefügten Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert:



Es zeigen:

- Fig.1 einen erfindungsgemäßen Abgaskatalysator in schematischer Darstellung, bei dem ein zwei Monolithe aufnehmender Rohrabschnitt nur einen verengten Längsabschnitt aufweist
- Fig.2 einen Abgaskatalysator mit einem zwei Monolithe aufnehmenden Rohrabschnitt, bei dem jedem Monolithen ein verengter Längsabschnitt zugeordnet ist,
- Fig.3 einen Abgaskatalysator mit einem Rohrabschnitt, bei dem ein etwa mittig angeordneter verengter Längsabschnitt von zwei Längsabschnitten mit größerer Innenquerschnittsfläche flankiert ist,
- Fig.4 einen Abgaskatalysator mit einem Rohrabschnitt, bei dem in Einpreßrichtung aufeinanderfolgende Längsabschnitte nach abnehmender Innenquerschnittsfläche angeordnet sind,
- Fig.5 einen Abgaskatalysator mit konischem Gehäuse,
- Fig.6 eine das Einpressen eines Monolithpakets in einen Rohrabschnitt zeigende schematische Darstellung,
- Fig.7 eine schematische Darstellung, die die Anfangsphase beim Einpressen eines Monolithpakets in einen Rohrabschnitt zeigt,
- Fig.8 einen Abgaskatalysator mit einem zylindrischen und einem konischen Längsabschnitt,
- Fig.9 die Draufsicht auf den Rohrabschnitt eines Abgaskatalysators, bei dem sich verengte Längsabschnitte nur über einen Teilumfangsbereich erstrecken,
- Fig.10 eine Ansicht des Rohrabschnittes nach Fig. 9 in Richtung des Pfeiles X,
- Fig.11 eine Abbildung eines Rohrabschnittes entsprechend Fig. 9 mit einem sich über den gesamten Umfang des Rohrabschnittes erstreckenden verengten Längsabschnitt, bei dem jedoch zwei Teilumfangsbereiche stärker verengt sind als die beiden anderen, und
- Fig.12 einen Rohrabschnitt mit zwei sich von den Enden zur Mitte hin konusförmig verengenden Längsabschnitten.



Bei dem in Fig.1 dargestellten Abgaskatalysator ist der zwei Monolithe 1a, 1b aufnehmende Lagerbereich 11 des Gehäuses 4 von einem Rohrabschnitt 2 gebildet. An den Rohrabschnitt 2 ist an der einen Stirnseite ein Einströmtrichter 3 und an der anderen Stirnseite ein Ausströmtrichter 3b angesetzt. Das Gehäuse 4 des Abgaskatalysators setzt sich somit aus dem Rohrabschnitt 2 dem Einströmtrichter 3 und dem Ausströmtrichter 3b zusammen. Der Rohrabschnitt 2 ist kreiszylinderförmig. Er kann aber auch oval sein oder eine sonstige Umrißform haben. Zwischen der Umfangsfläche 15 der Monolithe 1a, 1b und der Innenseite 5 des Rohrabschnitts 2 ist ein im Querschnitt gesehen ringförmiger Spaltraum 6 angeordnet. In dem Spaltraum 6 liegt mit radialer Vorspannung eine Lagerungsmatte 7 ein. Die Vorspannung wird dadurch erreicht, daß die Dicke der Lagerungsmatte im unverbauten Zustand größer ist als das Spaltmaß 8 des Spaltraumes 6. Die Lagerungsmatte ist eine sogenannte Quellmatte, also eine Matte, die im wesentlichen aus Mineralfasern mit dazwischen eingelagerten Blähglimmerpartikeln sowie dem organischen Binder besteht. Grundsätzlich können aber auch Matten ohne Blähglimmerpartikel verwendet werden. Der Rohrabschnitt ist in zwei Längsabschnitte 9, 10 unterteilt. Der Längsabschnitt 9 weist einen geringeren Durchmesser 12 bzw. eine kleinere Innenquerschnittsfläche auf als der sich in Strömungsrichtung 13 daran anschließende Längsabschnitt 10. Dementsprechend weist der Längsabschnitt 9 bei einliegendem Monolith 1a ein geringeres Spaltmaß 8a auf als der Längsabschnitt 10. Die Kompression der Lagerungsmatte 7 ist im Längsabschnitt 9 erhöht. Dementsprechend erhöht sind die von der Lagerungsmatte 7 auf die Innenseite 5 und auf die Umfangsfläche 15 des Monolithen 1a einwirkenden radialen Rückstellkräfte. Durch die erhöhte Kompression der Lagerungsmatte 7 im Längsabschnitt 9 kann auf einen Erosionsschutz des Stirnkantenbereiches 17 der Lagerungsmatte verzichtet werden. Die Fasern der Matte sind hier so komprimiert, daß eine Erosion durch den auftreffenden Abgasstrom verhindert oder zumindest verringert ist. Die einem Längsabschnitt 5, 10 zugeordnete Innenfläche 5a des Rohrabschnittes verläuft parallel zu dessen Mittel-längsachse 32 bzw. bildet einen koaxial zur Mittel-längsachse 32 des Rohrabschnittes verlaufenden Zylindermantel.

Zur Herstellung beispielsweise des in Fig.1 dargestellten Abgaskatalysators wird ein aus zwei Monolithen 1a, 1b und einer einlagig darum gewickelten Lagerungsmatte 7



bestehendes Monolithpaket 17 in Einpreßrichtung 18 in einen Rohrabschnitt 2 eingepreßt. Der Rohrabschnitt 2 liegt zur Halterung in einer Rohraufnahme 20 ein. Der Längsabschnitt 10 mit seiner größeren Innenquerschnittsfläche bzw. seinem größeren Durchmesser 12 erstreckt sich bis zu dem gegen die Einpreßrichtung 18 weisenden Rohrende 21 des Rohrabschnittes 2. Der Längsabschnitt 10 geht mit einer Stufe bzw. einer Schrägschulter 22 in den verengten Längsabschnitt 9 über. Der Längsabschnitt 9 erstreckt sich bis zu dem anderen Rohrende 23 des Rohrabschnittes 2. Der Unterschied zwischen dem Durchmesser 12 des verengten Längsabschnittes 9 und dem Durchmesser 24 des nicht verengten Längsabschnittes 10 beträgt nur einige Zehntel Millimeter. In den Darstellungen gem. Fig.1-Fig.11 sind diese Unterschiede zur Verdeutlichung und auch aus zeichnerischen Gründen übertrieben dargestellt. Zur Erleichterung der Einführung des Monolithpaketes 17 in den Rohrabschnitt 2 ist auf das obere Stirnende der Rohraufnahme 20 ein Einführtrichter 25 aufgesetzt. Die Einführschräge 26 des Einführtrichters 25 erstreckt sich im wesentlichen bis zum Rohrende 21 des Rohrabschnittes 2. Der Abstand 19 zwischen den beiden Monolithen 1a, 1b, wird durch einen etwa ringförmigen Abstandshalter 27, beispielsweise aus Eis oder Trockeneis, gewährleistet. Das Monolithpaket 17 wird durch einen in Einpreßrichtung 18 vorgetriebenen Preßstempel 28 in den Rohrabschnitt 2 eingeschoben.

In Fig.7 ist das Rohrende 21 des Rohrabschnittes 2 mit teilweise darin eingeschobenem Monolithenpaket 17 zur Erläuterung der Anfangsphase des Einpreßvorgangs dargestellt. In der rechten Hälfte der Abbildung ist gezeigt, welche Probleme bei einem Spaltraum 6 mit einem relativ geringen Spaltmaß 8a auftreten. In der Anfangsphase des Einpreßvorganges, bei dem das Monolithpaket 17 noch nicht oder nur geringfügig in den Rohrabschnitt 2 eintaucht, ist der Monolith 1a nur relativ locker von der Lagerungsmatte 7 umgeben. Wenn ein enger Spaltraum 6 zwischen dem Monolithen 1a und der Innenfläche 5 des Rohrabschnittes 2 vorhanden ist, wird der Lagerungsmatte 7 beim Eintritt in den Rohrabschnitt 2 ein so großer Widerstand entgegengesetzt, daß sie gegenüber dem in Einpreßrichtung 18 vorgetriebenen Monolithen 1a zurückbleibt und schließlich nur dieser in den Rohrabschnitt 2 eingeschoben wird. Wenn jedoch, wie dies in der linken Hälfte von Fig.7 dargestellt ist, der sich an das Rohrende 21 anschließende Längsabschnitt 10 eine größere Innenquerschnittsfläche bzw. eine größere



lichte Weite 12 aufweist, wird die Lagerungsmatte 7 dementsprechend geringer komprimiert. Dementsprechend geringer ist auch der Reibungswiderstand zwischen der Innenseite 5a des Längsabschnittes 10 und der Lagerungsmatte 7. Die endgültige Kompression der Lagerungsmatte 7 erfolgt erst dann, wenn schon ein der Länge des Abschnittes 10 entsprechender Bereich des Monolithpakets in den Rohrabschnitt 2 eingeführt ist. Die Lagerungsmatte 7 ist dann in diesem Bereich derart festgeklemmt bzw. stabilisiert, daß beim Übergang in den verengten Spalt mit seinem kleineren Spaltmaß 8a ein Zurückschieben der Lagerungsmatte, wie in Fig.7 rechts dargestellt, praktisch ausgeschlossen ist.

In Fig.2-5 und 8-12 sind der Einströmtrichter und der Ausströmtrichter aus Vereinfachungsgründen weggelassen worden. Fig.2 zeigt einen Rohrabschnitt 2 mit zwei Monolithen 1a und 1b. Deren gegen die Strömungsrichtung 13 weisende Vorderbereiche 30 sind jeweils von einem verengten Längsabschnitt 9a, 9b umgeben. Dies kann dann zweckmäßig sein, wenn nicht nur der vordere Monolith 1a, sondern auch der in Strömungsrichtung 13 dahinter angeordnete Monolith 1b besonders fest gelagert werden soll, etwa dann, wenn auch er noch mit einer starken Abgasströmung beaufschlagt ist. Bei dem in Fig.3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein verengter Längsabschnitt 9c etwa in der Mitte des Rohrabschnittes 2 angeordnet und überdeckt die einander zugewandten Stirnseitenbereiche der Monolithe 1a und 1b. Der verengte Längsabschnitt 9c ist von zwei Längsabschnitten 10a und 10b an flankiert, deren Innenquerschnittsfläche bzw. Durchmesser 24a größer ist als der Durchmesser 14 des Längsabschnittes 9c. Die den genannten Längsabschnitten zugeordneten Innenflächen 5a bilden im wesentlichen einen coaxial zur Mittelängsachse 32 des Rohrabschnitts 2 verlaufenden Zylindermantel. Zur Herstellung eines Abgaskatalysators unter Verwendung eines Rohrabschnittes gemäß Fig.3 wird zunächst ein erstes Monolithpaket 17a in Einschubrichtung 31 und danach oder gleichzeitig ein zweites Monolithpaket 17b in Einschubrichtung 31a in den Rohrabschnitt 2 eingeschoben.

Bei dem in Fig.4 dargestellten Ausführungsbeispiel sind drei Längsabschnitte 10c, 9d und 9e in Einpreßrichtung 18 nach abnehmenden Innenquerschnittsflächen bzw. Durchmessern 24b, 14a, und 14b angeordnet. Die den jeweiligen Längsabschnitten



zugeordnete Innenfläche 5a bildet auch hier im wesentlichen einen koaxial verlaufenden Zylindermantel.

In Fig. 5 ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem sich die Innenquerschnittsfläche bzw. der Durchmesser 14c von einem Rohrende 21 zum anderen Rohrende 23 hin kontinuierlich verringert. Das im Montagezustand gegen die Strömungsrichtung 13 weisende Rohrende 23 hat den kleinsten Durchmesser 14c. Die Innenquerschnittsfläche nimmt dann bis zum anderen Rohrende 21 kontinuierlich zu. Die Innenfläche 5 des Rohrabschnittes 2 ist somit im wesentlichen die Mantelfläche eines Kegelstumpfes. Zur Herstellung eines Abgaskatalysators unter Verwendung eines Rohrabschnittes 2 gemäß Fig. 5 wird beispielsweise ein zwei Monolithe 1a und 1b enthaltendes Monolithpaket 17 in Einpreßrichtung 18, also vom Rohrende 21 mit dem größten Durchmesser her eingeschoben.

Bei dem Abgaskatalysator nach Fig. 8 sind Längsabschnitte mit einer zylindermantelförmigen Innenfläche 5a und solche mit einer konischen Innenfläche 5b kombiniert. An einen ersten Längsabschnitt 10d mit im wesentlichen zylindermantelförmiger Innenfläche 5a und einem Durchmesser 24c schließt sich ein verengter Abschnitt 9f an, dessen Innenfläche 5b sich zum Rohrende 23 hin konisch verjüngt. Der Durchmesser 14b bzw. das Spaltmaß 8a des Spaltraumes 6 nimmt dementsprechend in Richtung auf das Rohrende 23 ab. Zur Herstellung eines solchen Abgaskatalysators wird ein Monolithpaket 17 vom Rohrende 21 in Einpreßrichtung 18 in den Rohrabschnitt 2 eingeschoben.

Der erfindungsgemäße Gedanke eines stufenförmig oder konusförmig verengten Spaltraumes kann prinzipiell auch bei Abgaskatalysatoren mit Halbschalen- oder Wickelgehäusen Verwendung finden. Im ersten Fall werden dazu Gehäusehalbschalen verwendet, die wenigstens zwei Längsabschnitte aufweisen, wobei ein Längsabschnitt erfindungsgemäß verengt ist. Bei einem Wickelgehäuse wird ein Blechzuschnitt mit wenigstens zwei Längsabschnitten verwendet, wobei der eine Längsabschnitt erhaben aus der Planebene des anderen Längsabschnittes hervorsteht. Der erhaben vorstehende Längsabschnitt bildet dann beim fertigen Abgaskatalysator einen verengten Längsabschnitt des einen Monolithen aufnehmenden Gehäusebereiches.



Fig. 9 zeigt einen Rohrabschnitt 2 mit ovaler bzw. ellipsoider Umrißform. Er weist einen Längsabschnitt 9g auf, der sich nur über zwei sich in Richtung der kleinen Ellipsenachse d gegenüberliegende Umfangsteilbereiche 35 erstreckt. Diese Teilbereiche sind etwa in Richtung auf die Mitte des Monolithen 1 zu abgesenkt. Dadurch entsteht im Bereich der Flachseiten 37 des Monolithen ein Spaltraum 6 mit verringertem Spaltmaß 8b. Die Flächenpressung der Lagerungsmatte 7 ist daher in diesem Bereich erhöht. Dementsprechend erhöht ist die radiale Preßkraft auf den Monolithen 1. Dagegen sind die stärker gekrümmten Oberflächenbereiche des Monolithen 1 im Bereich seiner großen Ellipsenachse D aufgrund des dort geringeren Spaltmaßes 8c mit einer geringeren radialen Preßkraft beaufschlagt. In Fig. 10 ist verdeutlicht, daß sich der Längsabschnitt 9g mit seinen abgesenkten Umfangsteilbereichen 35 nur über eine Teillänge des Rohrabschnittes 2 erstreckt.

Bei dem in Fig. 11 dargestellten Rohrabschnitt ist ein verengter Längsabschnitt vollumfänglich ausgebildet. Im Bereich der Flachseiten 37 des Monolithen ist jedoch die Verengung der Innenquerschnittsfläche stärker ausgeprägt als in den seitlichen stärker gekrümmten Umfangsbereichen des Monolithen. Gegenüber der Querschnittsfläche des ursprünglichen bzw. nicht verengten Rohrabschnittes 2 ist somit im Bereich des verengten Längsabschnittes der Monolith von einem insgesamt verengten Spaltraum 6 umgeben. Aufgrund der genannten Ausgestaltung ist aber das Spaltmaß 8b im Bereich der Flachseiten geringer als das Spaltmaß 8c im seitlichen stärker gekrümmten Umfangsbereich des Monolithen 1.

Fig. 12 zeigt schließlich ein Ausführungsbeispiel, bei dem ein Rohrabschnitt 2 zwei sich konisch zu dessen Mitte hin verengende Längsabschnitte 36a, 36b aufweist. Dementsprechend ist der Spaltraum 6 von den Rohrenden 23, 21 zur Mitte hin kontinuierlich verkleinert. Bei der Herstellung eines Abgaskatalysators unter Verwendung eines solchen Rohrabschnittes wird in jedes Rohrende 21, 23 ein Monolithpaket 17 eingepreßt.



Bezugszeichenliste

1	Monolith	21	Rohrende
2	Rohrabschnitt	22	Schrägschulter
3a	Einströmtrichter	23	Rohrende
3b	Ausströmtrichter	24	Durchmesser
4	Gehäuse	25	Einführtrichter
5	Innenfläche	26	Einführschräge
6	Spaltraum	27	Abstandshalter
7	Lagerungsmatte	28	Preßstempel
8	Spaltmaß	29	Vorderbereich
9	Längsabschnitt	30	Vorderbereich
10	Längsabschnitt	31	Einschubrichtung
11	Lagerungsbereich	32	Mittellängsachse
12	Durchmesser	33	Längsabschnitt
13	Strömungsrichtung	34	Längsabschnitt
14	Durchmesser	35	Umfangsteilbereich
15	Umfangsfläche	36	Längsabschnitt
16	Stirnkantenbereich	37	Flachseite
17	Monolithpaket		
18	Einpreßrichtung	d	kleine Ellipsenachse
19	Abstand	D	große Ellipsenachse
20	Rohraufnahme		



Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Abgaskatalysators, insbesondere für Kraftfahrzeuge, bei dem ein aus wenigstens einem von einer Lagerungsmatte (7) umwickelten Monolithen (1) gebildetes Monolithpaket (17) in einen als Gehäuse dienenden Rohrabschnitt (2) eingepreßt wird,

dadurch gekennzeichnet,

daß ein Rohrabschnitt mit mehreren unterschiedlich großen Innenquerschnittsflächen bereitgestellt wird und daß das Monolithpaket (17) von einem Rohrende (21) mit einer größeren oder mit der größten Innenquerschnittsfläche her eingepreßt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß von jedem Rohrende des Rohrabschnittes (2) her ein Monolithpaket eingepreßt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

gekennzeichnet durch

die Verwendung eines Rohrabschnittes (2) mit einer sich stufenartig verändernden Innenquerschnittsfläche in Form mehrerer Längsabschnitte (9, 10), wobei die Innenfläche (5a) der Längsabschnitte im wesentlichen parallel zur Mittellängsachse (32) des Rohrabschnitts verläuft.

4. Verfahren nach Anspruch 3,

gekennzeichnet durch

die Verwendung eines Rohrabschnittes (2), bei dem in Einpreßrichtung (18) aufeinanderfolgende Längsabschnitte (10c, 9d, 9e) nach abnehmender Innenquerschnittsfläche angeordnet sind.

5. Verfahren nach Anspruch 2,

gekennzeichnet durch



die Verwendung eines Rohrabschnitts (2), bei dem sich von den Rohrenden jeweils ein Längsabschnitt (10a, 10b) mit der größten Innenquerschnittsfläche wegerstreckt, wobei diese Längsabschnitte (10a, 10b) wenigstens einen Längsabschnitt (9c) mit kleinerer Innenquerschnittsfläche zwischen sich einschließen.

5
6. Verfahren nach Anspruch 1,

gekennzeichnet durch

die Verwendung eines Rohrabschnittes (2) mit wenigstens einem sich kontinuierlich verkleinernden bzw. konusförmig verengenden Längsabschnitt (9f).

10
7. Verfahren nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß sich der konusförmige Längsabschnitt über die gesamte Länge des Rohrabschnittes 2 erstreckt.

15
8. Verfahren nach Anspruch 6,

gekennzeichnet durch

die Verwendung eines Rohrabschnittes (2) mit zwei sich von dessen Rohrenden (21,23) her zu seiner Mitte hin konusförmig verengenden Längsabschnitten.

20
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-8,

gekennzeichnet durch

die Verwendung eines Rohrabschnittes mit wenigstens einem Längsabschnitt mit parallel zur Mittellängsachse (32) verlaufender Innenfläche (5a) und wenigstens einem konusförmigen Längsabschnitt.

25
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-9,

gekennzeichnet durch

die Verwendung eines Rohrabschnittes (2), bei dem sich die verengten Längsabschnitte nur über einen Teilumfangsbereich erstrecken.

30
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-10,



gekennzeichnet durch
die Verwendung eines Rohrabschnittes (2), bei dem die Verengung eines bestimmten Längsabschnittes in einem Umfangsbereich stärker ausgeprägt ist als in einem anderen Umfangsbereich.

5
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-11,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Innenquerschnittsfläche der verengten Längsabschnitte bzw. das Ausmaß der Verjüngung der konusförmigen Längsabschnitte so gewählt ist, daß eine durch
10 Gehäuse-, Monolith- und/oder Mattentoleranzen bedingte Verringerung der auf den Monolithen ausgeübten radialen Preßkraft zumindest kompensiert wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-12,

dadurch gekennzeichnet,

15 daß als Lagerungsmatte eine Mineralfasermatte mit darin eingelagerten Blähglimmerpartikeln verwendet wird.

14. Abgaskatalysator, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit

- einem in wesentlichen aus einem etwa zylindrischen Rohrabschnitt (2), einem
20 Einströmtrichter (3) und einem Ausströmtrichter (3b) bestehenden Gehäuse (4),
- wenigstens einem im Rohrabschnitt (2) angeordneten etwa zylindrischen Monolithen (1), und
- einem zwischen der Umfangsfläche (15) des Monolithen (1) und der Innenfläche (5) des Gehäuses (4) vorhandenen, eine Lagerungsmatte (7) mit radialer Vorspannung aufnehmenden Spaltraum (6),
25

dadurch gekennzeichnet,

daß der Rohrabschnitt wenigstens einen verengten Längsabschnitt (9) mit einer verkleinerten Innenquerschnittsfläche aufweist, wobei die Innenfläche (5a) des Längsabschnittes (9) im wesentlichen parallel zur Mittellängsachse (32) des Rohrabschnittes verläuft.
30

15. Abgaskatalysator nach Anspruch 14,



dadurch gekennzeichnet,
daß ein verengter Längsabschnitt (9) den zum Einströmtrichter (3) weisenden Vorderbereich des Monolithen (1) umfaßt.

5 16. Abgaskatalysator nach Anspruch 15,

gekennzeichnet durch

mehrere Monolithe (1a, 1b), wobei jeweils der dem Einströmtrichter (3) zugewandte Vorderbereich der Monolithe (1a, 1b) von einem verengten Längsabschnitt (9a, 9b) des Gehäuses (4) umgeben ist.

10 17. Abgaskatalysator nach einem der Ansprüche 14-16,

gekennzeichnet durch

einen Rohrabschnitt (2), bei dem in Strömungsrichtung (13) oder in Einpreßrichtung (18) aufeinanderfolgende Längsabschnitte (10c, 9d, 9e) nach abnehmender
15 Innenquerschnittsfläche angeordnet sind.

18. Abgaskatalysator nach einem der Ansprüche 14-16,

gekennzeichnet durch

einen Rohrabschnitt (2) mit jeweils einem sich von den Rohrenden (21, 23) weg-
20 streckenden Längsabschnitt (10a, 10b) mit der größten Innenquerschnittsfläche, wobei diese Längsabschnitte (10a, 10b) wenigstens einen Längsabschnitt (9c) mit kleinerer Innenquerschnittsfläche zwischen sich einschließen.

19. Abgaskatalysator, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit

- 25 - einem in wesentlichen aus einem etwa zylindrischen Rohrabschnitt (2), einem Einströmtrichter (3) und einem Ausströmtrichter (3b) bestehenden Gehäuse (4),
- wenigstens einem im Rohrabschnitt (2) angeordneten etwa zylindrischen Monolithen (1), und
- einem zwischen der Umfangsfläche (15) des Monolithen (1) und der Innenfläche (5) des Gehäuses (4) vorhandenen eine Lagerungsmatte (7) mit radialer Vor-
30 spannung aufnehmenden Spaltraum (6),

dadurch gekennzeichnet,



daß der Rohrabschnitt (2) wenigstens einen sich kontinuierlich verengenden bzw. konusförmigen Längsabschnitt (9f) aufweist.

20. Abgaskatalysator nach Anspruch 19,

dadurch gekennzeichnet,

daß sich der konusförmige Längsabschnitt über die gesamte Länge des Rohrabschnittes (2) erstreckt.

21. Abgaskatalysator nach Anspruch 19,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Rohrabschnitt (2) zwei sich von dessen Rohrenden (21,23) her zu seiner Mitte hin konusförmig verjüngende Längsabschnitte aufweist.

22. Abgaskatalysator nach einem der Ansprüche 14-21,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Rohrabschnitt (2) wenigstens einen Längsabschnitt (33) mit parallel zu seiner Mittellängsachse (32) verlaufender Innenfläche (5a) und wenigstens einen Längsabschnitt (34) mit einer sich konisch verjüngenden Innenfläche (5b) aufweist.

23. Abgaskatalysator nach einem der Ansprüche 14-22,

dadurch gekennzeichnet,

daß sich die verengten bzw. die konusförmig verjüngten Längsabschnitte nur über einen Teilumfangsbereich des Rohrabschnittes (2) erstrecken.

24. Abgaskatalysator nach einem der Ansprüche 14-22,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Verengung bzw. Verjüngung wenigstens eines verengten bzw. verjüngten Längsabschnittes in einem Teilumfangsbereich stärker ausgeprägt ist als in einem anderen Teilumfangsbereich.

25. Abgaskatalysator nach einem der Ansprüche 14-24,

dadurch gekennzeichnet,



- 19 -

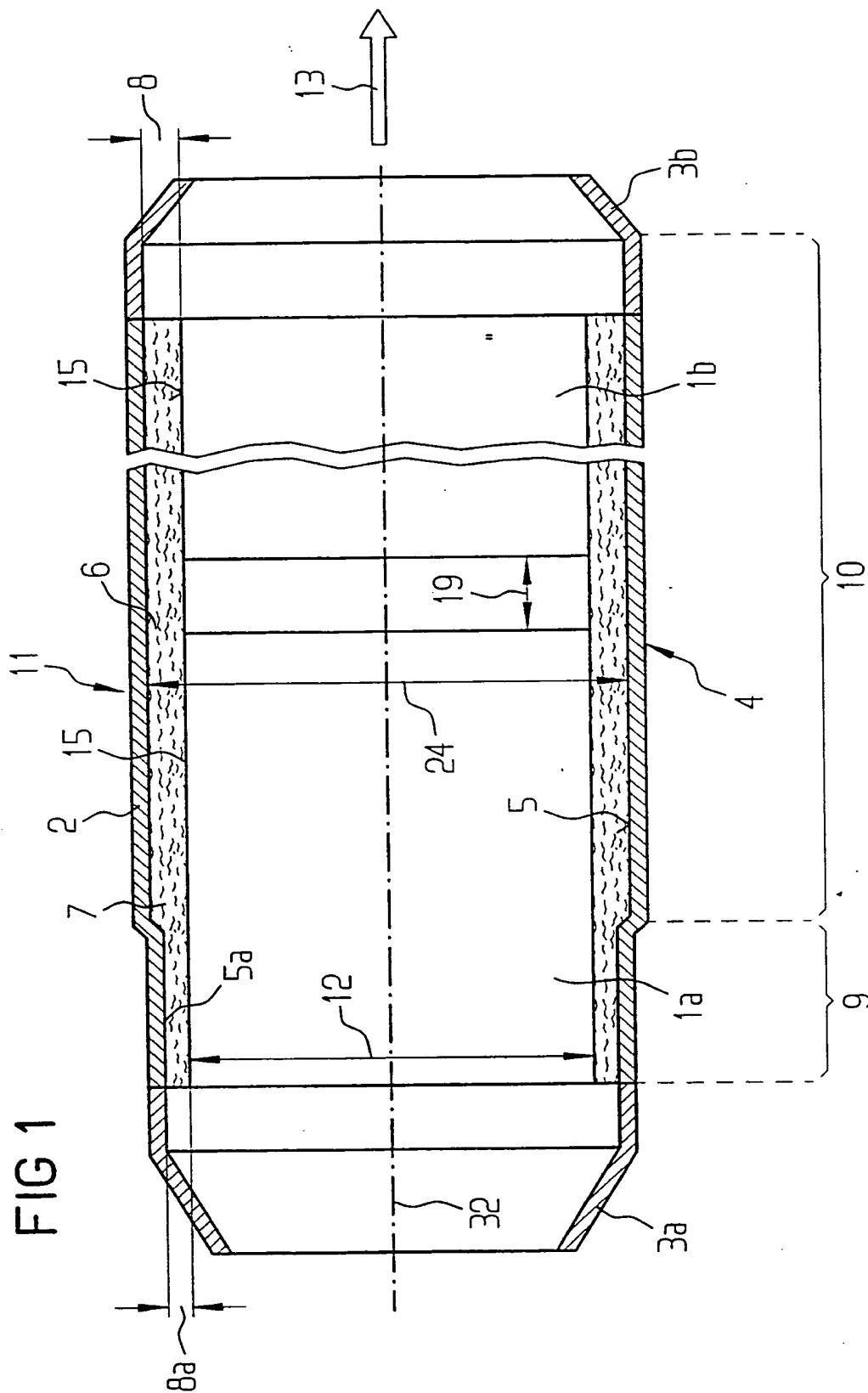
daß die Lagerungsmatte (7) eine Mineralfasermatte ist.

26. Abgaskatalysator nach einem der Ansprüche 14-24,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Lagerungsmatte eine Mineralfasermatte mit eingelagerten Blähglimmerpartikeln ist.







2/7

FIG 2

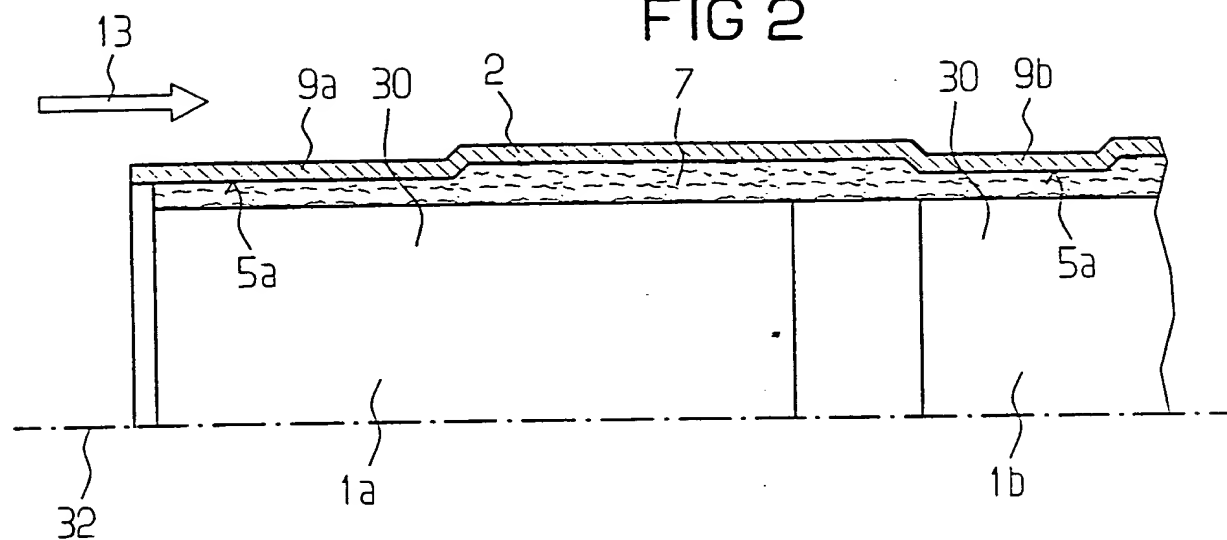
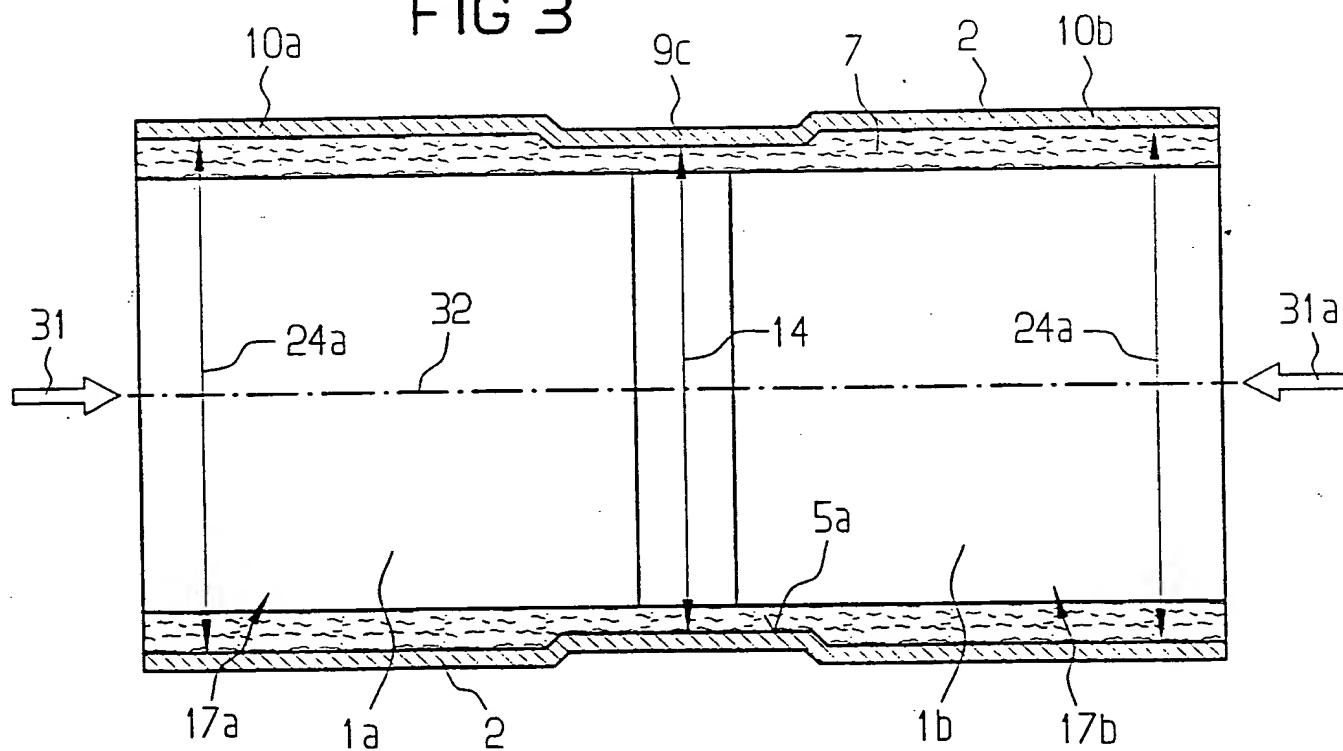


FIG 3





3/7

FIG 4

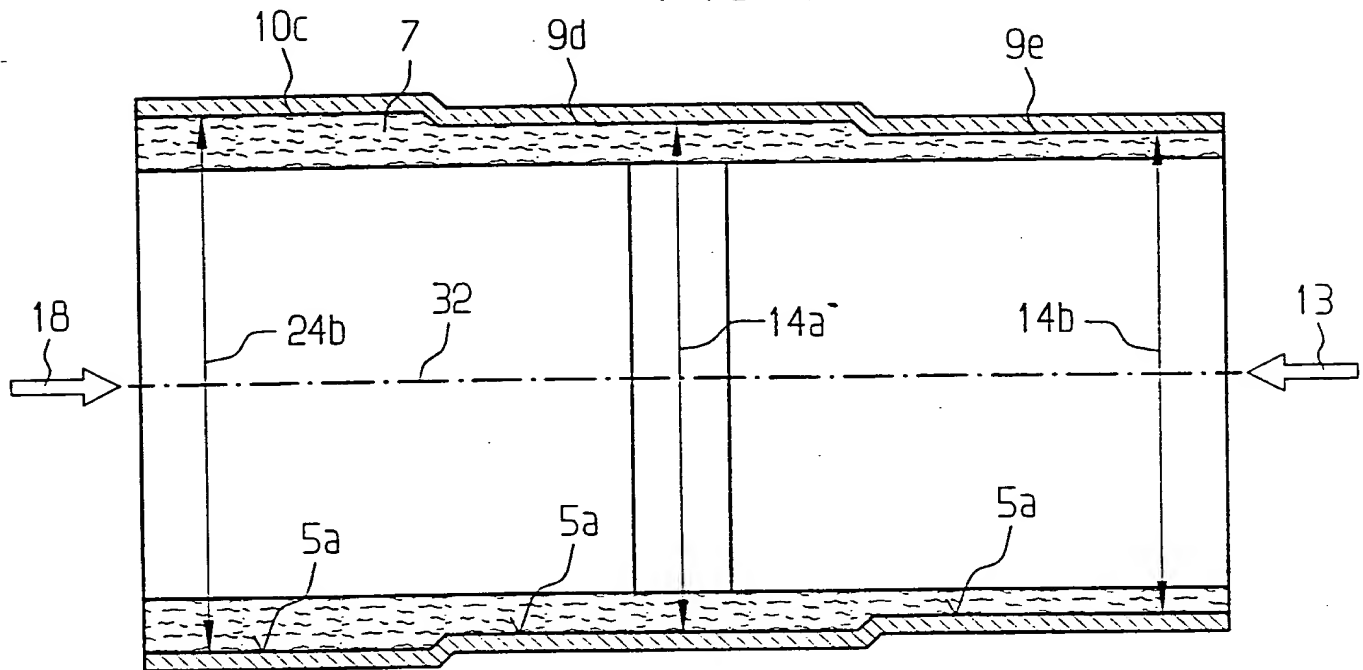
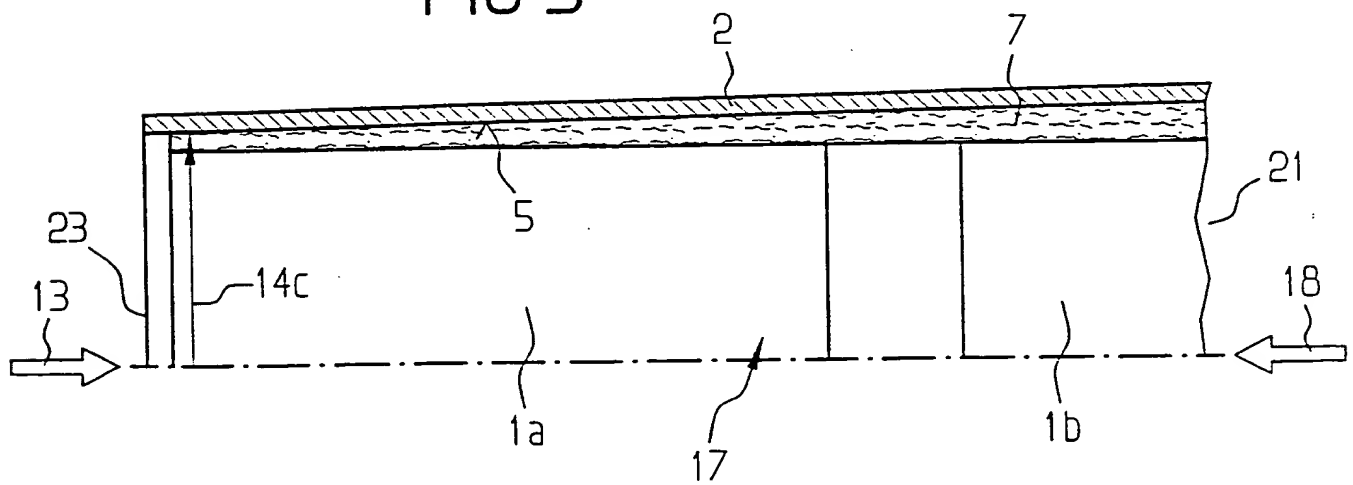


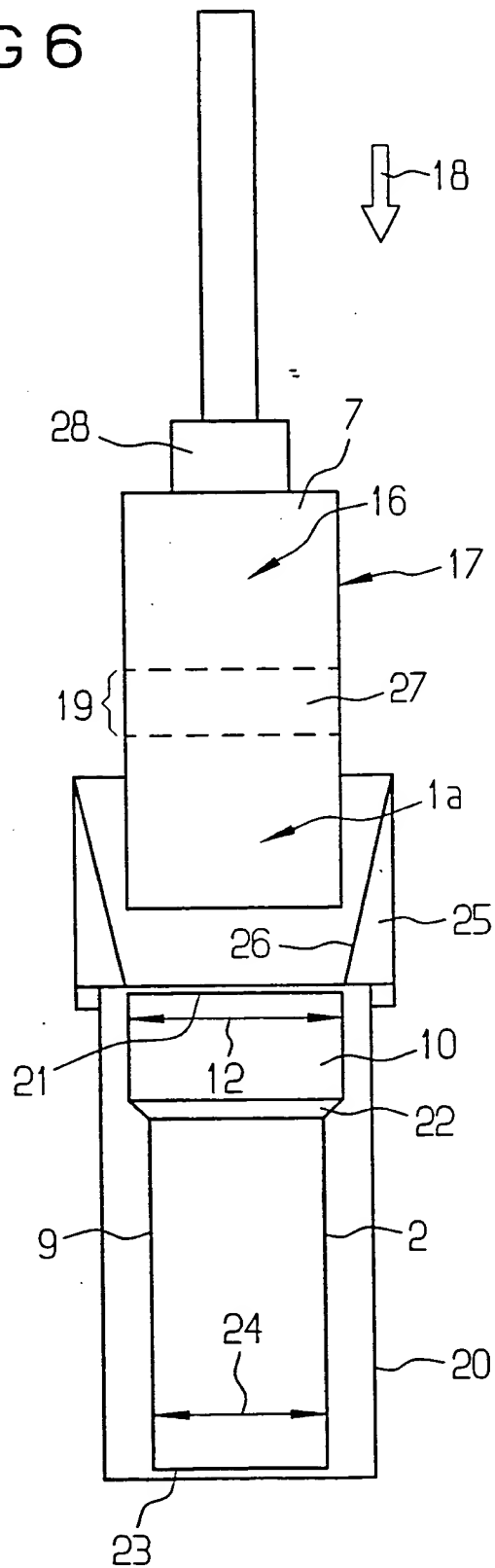
FIG 5





4/7

FIG 6





5/7

FIG 7

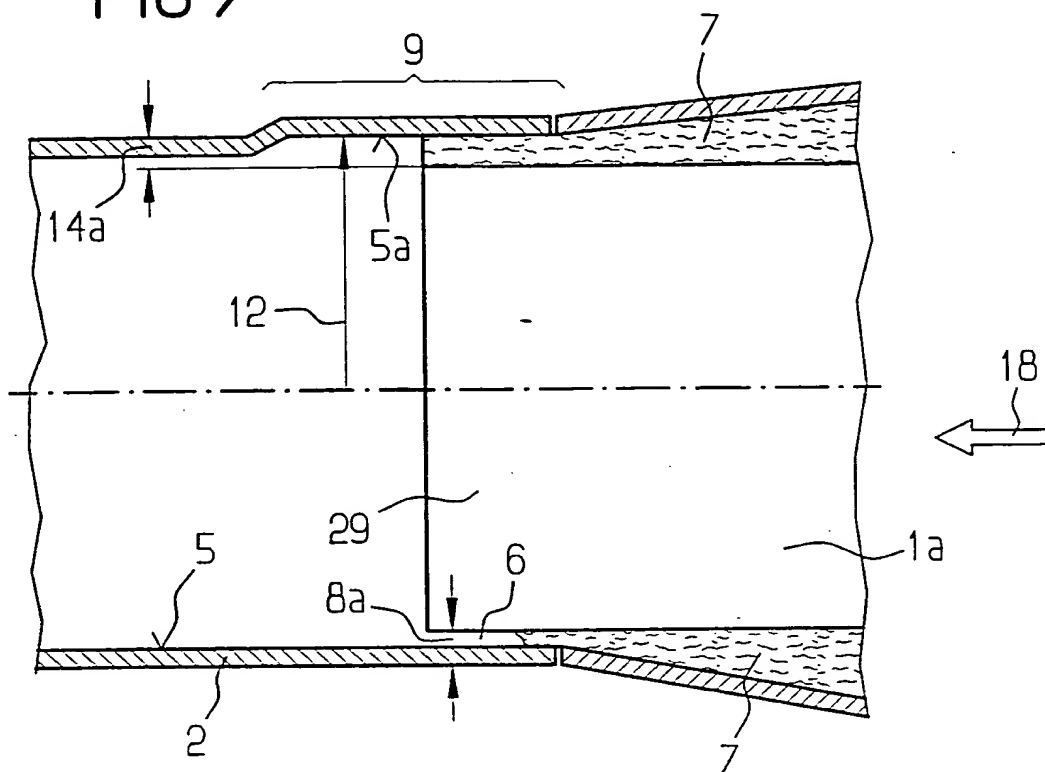
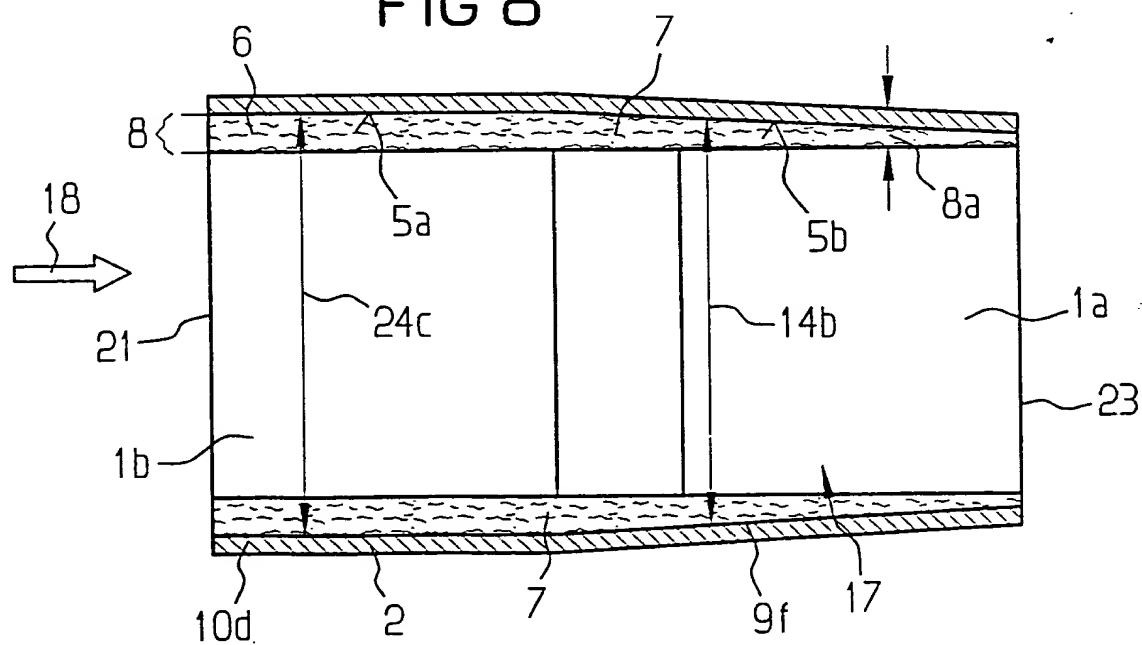


FIG 8





6/7

FIG 9

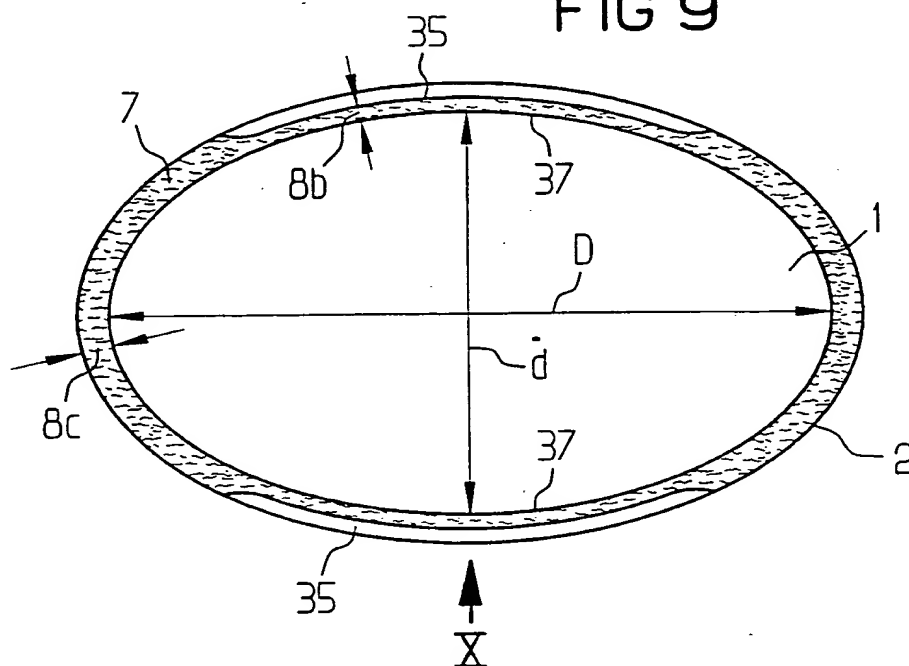
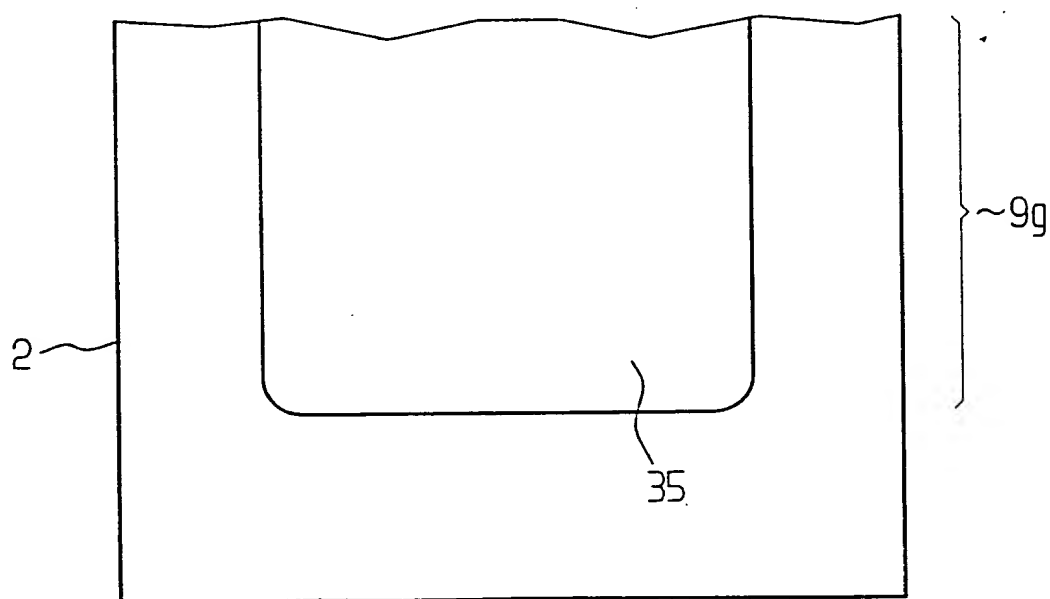


FIG 10





7/7

FIG 11

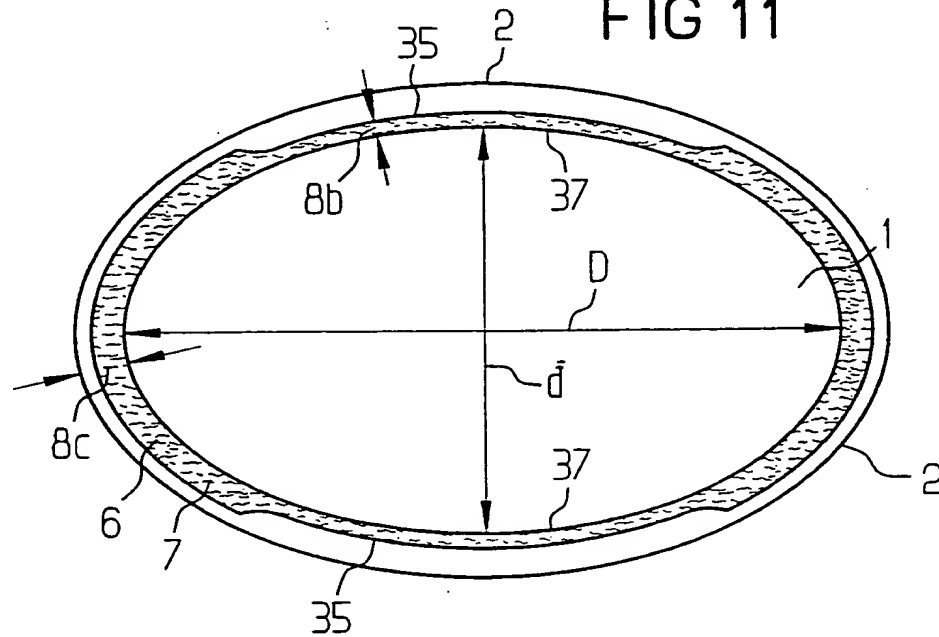
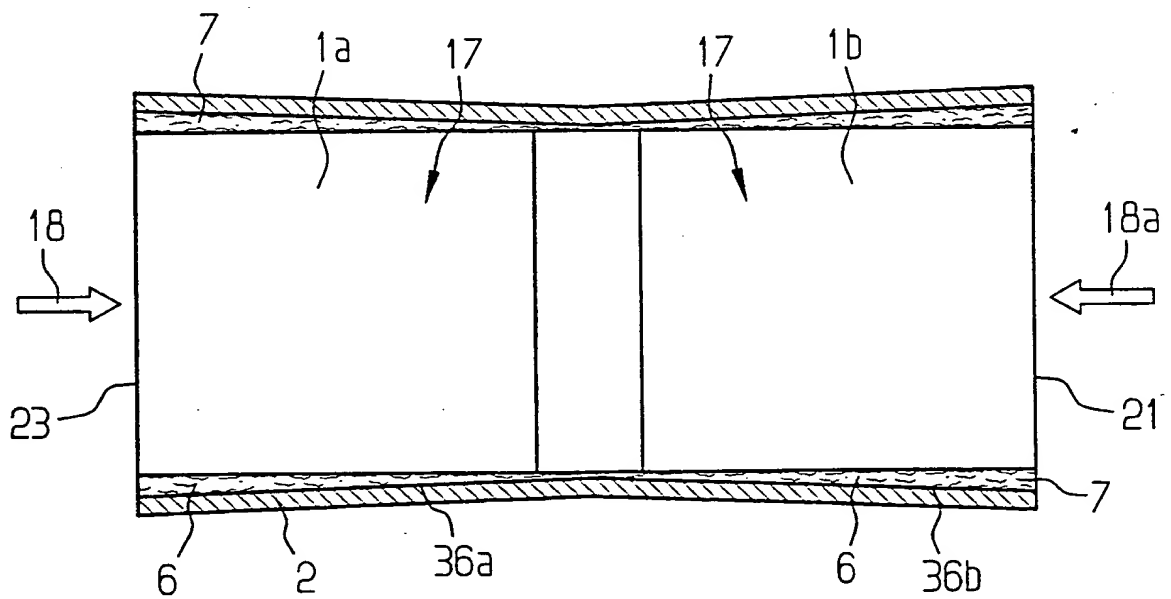


FIG 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC/EP 98/06694

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F01N3/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 F01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	DE 197 14 851 C (ZEUNA STAERKER KG) 1 October 1998 see column 3, line 33 - line 57 see column 7, line 6 - column 8, line 3; figures	1-6, 8, 10, 12-14, 19, 21, 25, 26
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 098, no. 001, 30 January 1998 & JP 09 242533 A (CALSONIC CORP), 16 September 1997	1, 6, 7, 12, 13, 19, 20, 25, 26
Y	see abstract	3, 8-11, 14, 18, 21-24
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 March 1999

Date of mailing of the international search report

09/03/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sideris, M



10-1-78

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/06694

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19714851 C	01-10-1998	EP 0870910 A	14-10-1998
US 3912459 A	14-10-1975	JP 49089672 A	27-08-1974
DE 3638050 A	19-05-1988	NONE	



1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/06694

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 3 912 459 A (KEARSLEY WALTER H) 14 October 1975 see column 2, line 5 - column 5, line 28; figures ---	3,8-10, 21-23
Y	DE 36 38 050 A (LEISTRITZ AG) 19 May 1988 see column 3, line 2 - line 28; figure 3 -----	11,14, 18,24

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 98844-3 /44	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 98/ 06694	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 21/10/1998	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 03/12/1997
Anmelder LEISTRITZ AG & CO ABGASTECHNIK et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 F01N3/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 F01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X	DE 197 14 851 C (ZEUNA STAERKER KG) 1. Oktober 1998 siehe Spalte 3, Zeile 33 - Zeile 57 siehe Spalte 7, Zeile 6 - Spalte 8, Zeile 3; Abbildungen	1-6, 8, 10, 12-14, 19, 21, 25, 26
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 098, no. 001, 30. Januar 1998 & JP 09 242533 A (CALSONIC CORP), 16. September 1997	1, 6, 7, 12, 13, 19, 20, 25, 26
Y	siehe Zusammenfassung	3, 8-11, 14, 18, 21-24

	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. März 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

09/03/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sideris, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 3 912 459 A (KEARSLEY WALTER H) 14. Oktober 1975 siehe Spalte 2, Zeile 5 - Spalte 5, Zeile 28; Abbildungen ---	3,8-10, 21-23
Y	DE 36 38 050 A (LEISTRITZ AG) 19. Mai 1988 siehe Spalte 3, Zeile 2 - Zeile 28; Abbildung 3 -----	11,14, 18,24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/06694

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19714851	C	01-10-1998	EP 0870910 A	14-10-1998
US 3912459	A	14-10-1975	JP 49089672 A	27-08-1974
DE 3638050	A	19-05-1988	NONE	



INTERNATIONAL COOPERATION TREATY

09555801

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

United States Patent and Trademark
Office
(Box PCT)
Crystal Plaza 2
Washington, DC 20231
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year)

22 July 1999 (22.07.99)

International application No.

PCT/EP98/06694

Applicant's or agent's file reference

98844-3 /44

International filing date (day/month/year)

21 October 1998 (21.10.98)

Priority date (day/month/year)

03 December 1997 (03.12.97)

Applicant

STOEPLER, Walter et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

21 May 1999 (21.05.99)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

F. Baechler

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

3

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 98844-3 /44	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP98/06694	International filing date (day/month/year) 21 October 1998 (21.10.98)	Priority date (day/month/year) 03 December 1997 (03.12.97)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F01N 3/28		
Applicant LEISTRITZ AG & CO. ABGASTECHNIK		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>6</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>4</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input checked="" type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input checked="" type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input checked="" type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 21 May 1999 (21.05.99)	Date of completion of this report 09 March 2000 (09.03.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP98/06694

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-13, as originally filed,
 pages _____, filed with the demand,
 pages _____, filed with the letter of _____,
 pages _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the claims, Nos. _____, as originally filed,
 Nos. _____, as amended under Article 19,
 Nos. _____, filed with the demand,
 Nos. 1-17, filed with the letter of 16 November 1999 (16.11.1999),
 Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/7-7/7, as originally filed,
 sheets/fig _____, filed with the demand,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☒ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: I.3:

Basis of the report

The amendment submitted with the letter of November 16, 1999 introduces substantive matter which, contrary to PCT Article 34(2)(b), goes beyond the disclosure in the international application as filed. The feature "the monolith (17) having a plurality of interior cross-sectional faces of different sizes" cannot be derived from either the description or the Figures. This unjustified amendment of a feature is limited to Claim 1.

This amendment is inadmissible and appears to be unintentional. For the statement with regard to novelty and inventive step, the claim is assumed to have the following wording:

"..., the pipe section (2) having a plurality of interior cross-sectional faces of different sizes and the monolith package ...".



Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: II.3:

Priority

The priority claimed for the relevant parts of the present application is assumed to be valid. DE-C-197 14 851, which is categorized as a "P" document in the search report, is not therefore considered to be a published prior art document.

Furthermore, this document does not disclose the characterizing features of the invention and therefore seems to have no bearing on novelty.



V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

The document PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Vol. 098, No. 001, January 30, 1998 & JP-A-09 242 533 (D1) is considered to be the closest prior art.

D1 describes a method for the production of a catalytic converter, wherein a monolith package formed from a monolith with a wound-around mounting mat is pressed into a pipe section serving as a housing, the pipe section extending with a narrowing interior cross-sectional face of the longitudinal section.

According to the invention, the interior cross-sectional face of the pipe section alters **stepwise** in the form of a plurality of longitudinal sections, the interior face of the longitudinal sections extending **parallel** (cf. **Box VIII**) to the centre longitudinal axis of the pipe section.

These features are not obvious to a person skilled in the art, from the prior art, as a way of improving the mounting of a ceramic monolith in a pipe section serving as a housing, in order to protect the monolith from vibrations which are inevitable when a vehicle is in operation.



In D1, the interior cross-sectional face narrows in a **taper-shaped** manner over the length of the pipe section.

Independent device Claim 9 essentially defines the method steps of Claim 1 by device features. The arguments concerning Claim 1 therefore also apply analogously to device Claim 9.

Dependent Claims 2 to 8 and 10 to 17 concern further embodiments of the method defined in Claim 1 or of the device defined in Claim 9. These claims likewise satisfy the requirements of PCT Article 33(1).

The industrial applicability of the invention is evident.



VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. Contrary to the requirements of PCT Rule 5.1(a)(ii), the description does not acknowledge either the relevant prior art disclosed in document D1 or the document itself.
2. The description has not been brought into line with the current claims. This also applies to Figures 5, 8 and 12 and the associated passages in the description.



VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

Claims 1 and 9 define a catalytic converter with a pipe section comprising longitudinal sections, the interior face of the longitudinal sections extending "substantially" parallel to the centre longitudinal axis of the pipe section. Page 9, lines 7 to 11, of the description states that the narrowing step is only **a few tenths of a millimetre**. Since the order of magnitude of the narrowing step in the embodiment is already very small but the longitudinal sections are still supposed to extend "substantially" parallel to the centre longitudinal axis, it must be assumed that the divergence of the longitudinal sections from parallelity is of a smaller order of magnitude than the narrowing step and that, in practice, it is no longer readily recognizable as a difference. As a result, either the expression "**substantially**" appears to be meaningless and should be deleted; or, if the substantive matter is interpreted broadly as a visible divergence from parallelity, then this matter is not supported by the description (PCT Article 6) and would also be indistinguishable from a D1 longitudinal section with a slight, taper-shaped incline.



T5

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 13 MAR 2000

WIPO PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)


Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 98844-3 /25	WEITERES VORGEHEN <small>siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)</small>	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP98/06694	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 21/10/1998	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 03/12/1997
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F01N3/28		
Anmelder LEISTRITZ AG & CO ABGASTECHNIK		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
 - ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 4 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☒ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 21/05/1999	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 09.03.00
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Kolland, U Tel. Nr. +49 89 2399 8166 



.

.

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP98/06694

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-13 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-17 eingegangen am 17/11/1999 mit Schreiben vom 16/11/1999

Zeichnungen, Blätter:

1/7-7/7 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

3. ☒ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

siehe Beiblatt

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

II. Priorität

1. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung der beanspruchten Priorität erstellt worden, da folgende angeforderte Unterlagen nicht innerhalb der vorgeschriebenen Frist eingereicht wurden:
- ☐ Abschrift der früheren Anmeldung, deren Priorität beansprucht worden ist.
 - ☐ Übersetzung der früheren Anmeldung, deren Priorität beansprucht worden ist.
2. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung der beanspruchten Priorität erstellt worden, da sich der Prioritätsanspruch als ungültig herausgestellt hat.

Für die Zwecke dieses Berichts gilt daher das obengenannte internationale Anmeldedatum als das



.

.

maßgebliche Datum.

3. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

siehe Beiblatt

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-17
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-17
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-17
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

siehe Beiblatt



Zu Punkt I

Grundlage des Berichts

Die mit dem Schreiben vom 16.11.1999 eingereichte Änderung bringt Sachverhalte ein, die im Widerspruch zu Artikel 34(2)(b) PCT über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung zum Anmeldezeitpunkt hinausgehen. Das Merkmal, dass "der **Monolith (17)** mehrere unterschiedlich große Innenquerschnittsflächen aufweist", kann weder aus der Beschreibung noch aus den Figuren abgeleitet werden. Diese unbegründete Merkmalsänderung ist auf Anspruch 1 begrenzt.

Diese Änderung nicht zulässig und erscheint eine unbeabsichtigte Änderung zu sein. Für die Feststellung bezüglich Neuheit und erfinderischer Tätigkeit wird deshalb der Anspruch im Wortlaut wie folgt angenommen:

"..., wobei der **Rohrabschnitt (2)** mehrere unterschiedlich große Innenquerschnittsflächen aufweist **und** das Monolithpaket...".

Zu Punkt II

Priorität

Die beanspruchte Priorität für die relevanten Teile der vorliegenden Anmeldung wird als gültig angenommen. Daher wird das Dokument DE 197 14 851 C, das im Recherchenbericht als P-Dokument gekennzeichnet ist, nicht als veröffentlichter Stand der Technik betrachtet.

Weiterhin zeigt dieses Dokument nicht die kennzeichnenden Merkmale der Erfindung und scheint bezüglich Neuheit somit nicht von Bedeutung zu sein.



Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Als nächstkommender Stand der Technik wird das Dokument PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 098, no. 001, 30. Januar 1998 & JP 09 242533 A (=D1) angesehen.

D1 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung eines Abgaskatalysators, bei dem ein aus einem von einer Lagerungsmatte umwickelten Monolithen gebildetes Monolithpaket in einen als Gehäuse dienenden Rohrabschnitt eingepresst wird, wobei der Rohrabschnitt mit einer sich verengenden Innenquerschnittsfläche des Längsabschnitts verläuft.

Die Erfindung sieht nun vor, dass der Rohrabschnitt eine sich **stufenartig** verändernde Innenquerschnittsfläche in Form mehrerer Längsabschnitte aufweist, wobei die Innenfläche der Längsabschnitte **parallel** (siehe **Punkt VIII.**) zur Mittellängsachse des Rohrabschnittes verläuft.

Diese Merkmale werden dem Fachmann aus dem Stand der Technik nicht nahegelegt, um die Halterung eines keramischen Monolithen im als Gehäuse dienenden Rohrabschnitt gegenüber im Fahrzeugbetrieb unvermeidlichen Vibrationen zu verbessern.

In D1 ist die Innenquerschnittsfläche **konusförmig** über die Rohrabschnittslänge verengt.

Der unabhängige Vorrichtungsanspruch 9 definiert im wesentlichen die im Anspruch 1 aufgeführten Verfahrensschritte durch Vorrichtungsmerkmale, so dass die zu Anspruch 1 angeführten Argumente sinngemäß auch für den Vorrichtungsanspruch 9 gelten.

Die abhängigen Ansprüche 2-8 und 10-17 betreffen weitere Ausbildungen des Verfahrens nach Anspruch 1 oder der Einrichtung nach Anspruch 9. Für diese Ansprüche sind ebenfalls die Erfordernisse nach Artikel 33(1) PCT erfüllt.

Die gewerbliche Anwendbarkeit der Erfindung ist offensichtlich.



Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

1. Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in dem Dokument D1 offenbarte einschlägige Stand der Technik, noch dieses Dokument angegeben.
2. Die Beschreibung ist nicht den gültigen Ansprüchen angepasst. Dies gilt auch für die Figuren 5, 8 und 12 mit der dazugehörigen Beschreibung.

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Ansprüche 1 und 9 definieren einen Abgaskatalysator mit einem Rohrabschnitt, bestehend aus Längsabschnitten, wobei die Innenfläche der Längsabschnitte **"im wesentlichen"** parallel zur Mittellängsachse des Rohrabschnittes verläuft. In der Beschreibung Seite 9, zeilen 7-11 ist angegeben, dass die Verengungsstufe nur **einige zehntel Millimeter** beträgt. Da die Größenordnung der Verengungsstufe in der Ausführung bereits sehr klein ist, weiterhin aber die Längsabschnitte **"im wesentlichen"** parallel zur Mittellängsachse verlaufen sollen, so muss angenommen werden, dass die Abweichung der Längsabschnitte von der Parallelität in der Größenordnung im Vergleich zur Verengungsstufe untergeordnet abweichen und in der Praxis mit einfachen Mitteln nicht mehr als Unterschied erkennbar ist. Somit erscheint entweder der Begriff **"im wesentlichen"** nicht sinnvoll und sollte gestrichen werden, oder der Sachverhalt bei einer weiten Auslegung mit einer sichtbaren Abweichung von der Parallelität ist nicht von der Beschreibung gestützt (Artikel 6 PCT) und wäre dann auch von einem Längsabschnitt gemäß D1 mit einer geringen konischen Neigung nicht zu unterscheiden.



neue Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Abgaskatalysators, insbesondere für Kraftfahrzeuge, bei dem ein aus wenigstens einem von einer Lagerungsmatte (7) umwickelten Monolithen (1) gebildetes Monolithpaket (17) in einen als Gehäuse dienenden Rohrabschnitt (2) eingepreßt wird, wobei der Monolith (17) mehrere unterschiedlich große Innenquerschnittsflächen aufweist das Monolithpaket (17) von einem Rohrende (21) mit einer größeren oder mit der größten Innenquerschnittsfläche her eingepreßt wird,

gekennzeichnet durch

die Verwendung eines Rohrabschnittes (2) mit einer sich stufenartig verändernden Innenquerschnittsfläche in Form mehrerer Längsabschnitte (9, 10), wobei die Innenfläche (5a) der Längsabschnitte im wesentlichen parallel zur Mittellängsachse (32) des Rohrabschnitts verläuft.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß von jedem Rohrende des Rohrabschnittes (2) her ein Monolithpaket eingepreßt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1,

gekennzeichnet durch

die Verwendung eines Rohrabschnittes (2), bei dem in Einpreßrichtung (18) aufeinanderfolgende Längsabschnitte (10c, 9d, 9e) nach abnehmender Innenquerschnittsfläche angeordnet sind.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

gekennzeichnet durch

die Verwendung eines Rohrabschnitts (2), bei dem sich von den Rohrenden jeweils ein Längsabschnitt (10a, 10b) mit der größten Innenquerschnittsfläche wegstreckt, wobei diese Längsabschnitte (10a, 10b) wenigstens einen Längsabschnitt (9c) mit kleinerer Innenquerschnittsfläche zwischen sich einschließen.



5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-4,

gekennzeichnet durch

die Verwendung eines Rohrabschnittes (2), bei dem sich die verengten Längsabschnitte nur über einen Teilumfangsbereich erstrecken.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-5,

gekennzeichnet durch

die Verwendung eines Rohrabschnittes (2), bei dem die Verengung eines bestimmten Längsabschnittes in einem Umfangsbereich stärker ausgeprägt ist als in einem anderen Umfangsbereich.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-6,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Innenquerschnittsfläche der verengten Längsabschnitte so gewählt ist, daß eine durch Gehäuse-, Monolith- und/oder Mattentoleranzen bedingte Verringerung der auf den Monolithen ausgeübten radialen Preßkraft zumindest kompensiert wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-7,

dadurch gekennzeichnet,

daß als Lagerungsmatte eine Mineralfasermatte mit darin eingelagerten Blähglimmerpartikeln verwendet wird.

9. Abgaskatalysator insbesondere für Kraftfahrzeuge, zur Verwendung in einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit

- einem in wesentlichen aus einem etwa zylindrischen Rohrabschnitt (2), einem Einströmtrichter (3) und einem Ausströmtrichter (3b) bestehenden Gehäuse (4),
- wenigstens einem im Rohrabschnitt (2) angeordneten etwa zylindrischen Monolithen (1), und
- einem zwischen der Umfangsfläche (15) des Monolithen (1) und der Innenfläche (5) des Gehäuses (4) vorhandenen, eine Lagerungsmatte (7) mit radialer Vorspannung aufnehmenden Spaltraum (6),

dadurch gekennzeichnet,



daß der Rohrabchnitt eine sich stufenartig verändernde Innenquerschnittsfläche in Form mehrerer Längsabschnitte (9, 10) aufweist, wobei die Innenfläche (5a) der Längsabschnitte (9, 10) im wesentlichen parallel zur Mittellängsachse (32) des Rohrabchnittes verläuft.

5 10. Abgaskatalysator nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß ein verengter Längsabschnitt (9) den zum Einströmtrichter (3) weisenden Vorderbereich des Monolithen (1) umfaßt.

10 11. Abgaskatalysator nach Anspruch 10,

gekennzeichnet durch

mehrere Monolithe (1a, 1b), wobei jeweils der dem Einströmtrichter (3) zugewandte Vorderbereich der Monolithe (1a, 1b) von einem verengten Längsabschnitt (9a, 9b) des Gehäuses (4) umgeben ist.

12. Abgaskatalysator nach einem der Ansprüche 9-11,

gekennzeichnet durch

20 einen Rohrabchnitt (2), bei dem in Strömungsrichtung (13) oder in Einpreßrichtung (18) aufeinanderfolgende Längsabschnitte (10c, 9d, 9e) nach abnehmender Innenquerschnittsfläche angeordnet sind.

13. Abgaskatalysator nach einem der Ansprüche 9-11,

gekennzeichnet durch

25 einen Rohrabchnitt (2) mit jeweils einem sich von den Rohrenden (21, 23) wegstreckenden Längsabschnitt (10a, 10b) mit der größten Innenquerschnittsfläche, wobei diese Längsabschnitte (10a, 10b) wenigstens einen Längsabschnitt (9c) mit kleinerer Innenquerschnittsfläche zwischen sich einschließen.

30 14. Abgaskatalysator nach einem der Ansprüche 9-13,

dadurch gekennzeichnet,



1
2

daß sich die verengten Längsabschnitte nur über einen Teilumfangsbereich des Rohrabschnittes (2) erstrecken.

15. Abgaskatalysator nach einem der Ansprüche 9-14,

5

dadurch gekennzeichnet,

daß die Verengung wenigstens eines verengten Längsabschnittes in einem Teilumfangsbereich stärker ausgeprägt ist als in einem anderen Teilumfangsbereich.

16. Abgaskatalysator nach einem der Ansprüche 9-15,

10

dadurch gekennzeichnet,

daß die Lagerungsmatte (7) eine Mineralfasermatte ist.

17. Abgaskatalysator nach einem der Ansprüche 9-16,

15

dadurch gekennzeichnet,

daß die Lagerungsmatte eine Mineralfasermatte mit eingelagerten Blähglimmerpartikeln ist.



1
2
3